

**PENGARUH PUPUK HIJAU
OROK-OROK (*Crotalaria juncea* L.) DAN
PUPUK ANORGANIK PADA PERTUMBUHAN
DAN HASIL TANAMAN
OKRA (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench)**

Oleh :

RACHMAD AKHLAKUL KARIM



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**PENGARUH PUPUK HIJAU
OROK-OROK (*Crotalaria juncea* L.) DAN
PUPUK ANORGANIK PADA PERTUMBUHAN
DAN HASIL TANAMAN
OKRA (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench)**

Oleh :

**RACHMAD AKHLAKUL KARIM
115040207113012**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelara Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2018

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2018

Rachmad Akhlakul Karim
115040207113012



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberi kekuatan dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul Pengaruh Pupuk Hijau Orok-orok (*Crotalaria juncea* L.) dan Pupuk Anorganik Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Titin Sumarni, MP. selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Wiwin Sumiya Dwi Yamika, SP., MP. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah sabab memberikan arahan dan bimbingan terhadap penulis. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada wakil I bidang akademik UB kampus III, Bapak Agus Suryanto, MS. serta ketua jurusan Budidaya Pertanian Ibu Nurul Aini, MS.. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada saudara Prayoga Suyitno sebagai mahasiswa pembahas, serta terhadap kedua orang tua penulis atas doa dan dorongan semangat yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman Agroekoteknologi angkatan 2011 dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini

Penulis menyadari keterbatasan dan kekurangan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tulisan ini. Penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Agustus 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sidoarjo pada tanggal 26 September 1992 sebagai putra pertama dari enam bersaudara dari Bapak Abdullah Lukman Hakim dan Ibu Sri Sulasmi. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri Banjarkemantren II pada tahun 1998 sampai 2004, kemudian penulis melanjutkan ke SMP PGRI 1 Buduran pada tahun 2004 dan selesai pada tahun 2007. Pada tahun 2007 sampai tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 3 Buduran. Setelah lulus jenjang sekolah menengah atas, pada tahun 2011 penulis melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi dengan terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah magang kerja di PTPN XII Jember. Penulis pernah aktif mengikuti kegiatan kemahasiswaan kampus dengan menjadi salah satu anggota aktif Keluarga Mahasiswa (EKM) dibagian penerangan. Penulis juga pernah ikut ambil bagian dalam kepanitiaan Pemilu Raya (PEMIRA) Brawijaya dan kepanitiaan Perintis Cup Brawijaya.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
 1. PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Hipotesis	2
 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	 3
2.1 Botani Tanaman Okra.....	3
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Okra	4
2.3 Pertumbuhan Tanaman Okra.....	5
2.4 Peranan Pupuk Hijau Orok-oro pada Tanah.....	6
2.5 Peranan Orok-oro sebagai Pupuk Hijau bagi Tanaman	8
2.6 Peran Pupuk Anorganik pada Tanaman	10
2.7 Dampak Pupuk Anorganik pada Tanah.....	11
 3. BAHAN DAN METODE.....	 14
3.1 Tempat dan Waktu	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
3.5 Pengamatan	18
3.6 Analisis Data	19
 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	 20
4.1 Hasil.....	20
4.1.1 Komponen Pertumbuhan.....	20
4.1.2 Komponen hasil	26
4.1.3 Analisis Tanah.....	28
4.2 Pembahasan	30
 5. KESIMPULAN DAN SARAN	 37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37

DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Morfologi tanaman okra	3
2	Daun dan bunga okra.....	3
3	Polong okra.....	3

Lampiran

4	Denah percobaan	42
5	Petak pengambilan tanaman contoh	43
6	Lahan yang sudah diolah	59
7	Tanaman orok-orok umur 14 HST	59
8	Pembenaman Orok-orok	59
9	Tanaman okra umur 14 HST	59
10	Tanaman okra umur 28 HST	59
11	Tanaman okra umur 42 HST	59
12	Tanaman okra umur 56 HST	59
13	Tanaman okra pada perlakuan	60
14	Tanaman okra pada perlakuan C0A2	60
15	Tanaman okra pada perlakuan C0A3	60
16	Tanaman okra pada perlakuan C1A1	60
17	Tanaman okra pada perlakuan C1A2	60
18	Tanaman okra pada perlakuan C1A3	60
19	Tanaman okra pada perlakuan C2A1	61
20	Tanaman okra pada perlakuan C2A2	61
21	Tanaman okra pada perlakuan C2A3	61
22	Panen polong okra di lahan	62
23	Contoh panen polong okra perlakuan C0A1, C0A2, dan C0A3.....	62
24	Contoh panen polong okra perlakuan C1A1, C1A2, dan C1A3.....	62
25	Contoh panen polong okra perlakuan C2A1, C2A2, dan C2A3.....	62

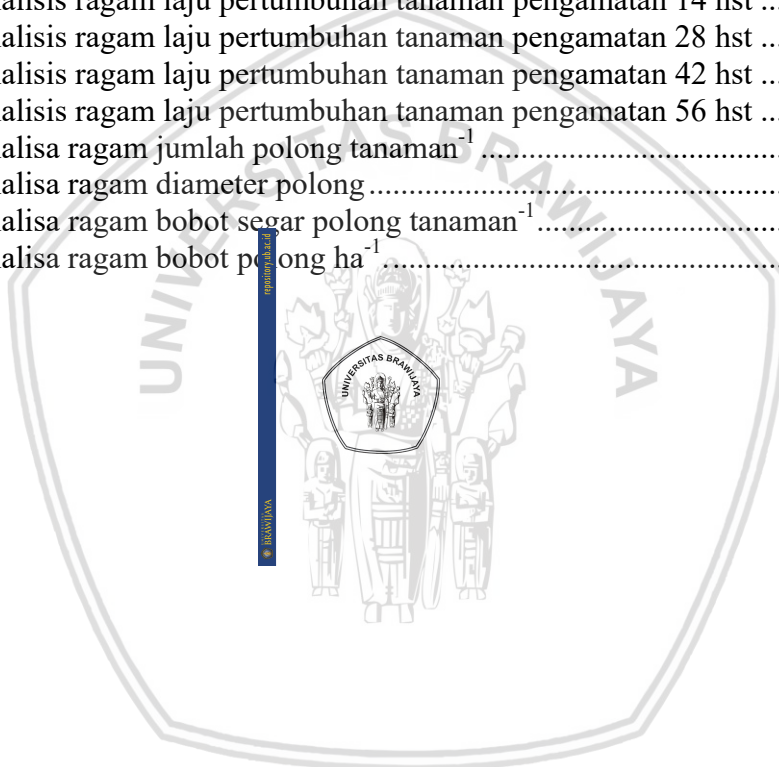
DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Kombinasi perlakuan pemberian pupuk hijau <i>C. juncea</i> L. Dan dosis pupuk anorganik	15
2	Rerata tinggi tanaman okra akibat perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik umur pengamatan 14 sampai 56 HST	20
3	Rerata jumlah daun okra akibat perlakuan pupuk hijau orok-orok Dan pupuk anorganik umur pengamatan 14 sampai 56 HST	21
4	Rerata luas daun okra akibat perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik umur pengamatan 14 sampai 56 HST	22
5	Rerata bobot kering total tanaman okra akibat interaksi perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik pada umur pengamatan 42 HST	23
6	Rerata bobot kering total tanaman okra akibat perlakuan pupuk Hijau orok-orok dan pupuk anorganik pada umur pengamatan 14, 28, dan 42 HST	24
7	Rerata laju pertumbuhan tanaman okra akibat interaksi perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik pada umur pengamatan 42 HST	25
8	Rerata laju pertumbuhan tanaman okra akibat perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik pada umur pengamatan 14, 28, dan 42 HST	26
9	Rerata komponen hasil tanaman okra akibat perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik	27
10	Hasil Analisis Tanah Awal, Analisis Tanah 2 Minggu Setelah Pembenaman Orok-orok, dan Analisis Tanah Akhir	29

Lampiran

12	Deskripsi Okra Varietas Garibar	44
13	Perhitungan Pupuk Hijau Orok-orok (<i>C. juncea</i> L)	45
14	Perhitungan Pupuk Anorganik	46
14	Analisis tanah sebelum tanam	48
15	Analisis tanah 2 minggu setelah penbenaman Orok-orok	49
16	Analisis tanah akhir	50
16	Analisis ragam tinggi tanaman pengamatan 14 hst	51
17	Analisis ragam tinggi tanaman pengamatan 28 hst	51
18	Analisis ragam tinggi tanaman pengamatan 42 hst	51
19	Analisis ragam tinggi tanaman pengamatan 56 hst	52
20	Analisis ragam jumlah daun pengamatan 14 hst	52

21	Analisis ragam jumlah daun pengamatan 28 hst	52
22	Analisis ragam jumlah daun pengamatan 42 hst	53
23	Analisis ragam jumlah daun pengamatan 56 hst	53
24	Analisis ragam luas daun pengamatan 14 hst	53
25	Analisis ragam luas daun pengamatan 28 hst	54
26	Analisis ragam luas daun pengamatan 42 hst	54
27	Analisis ragam luas daun pengamatan 56 hst	54
28	Analisis ragam bobot kering total tanaman pengamatan 14 hst	55
29	Analisis ragam bobot kering total tanaman pengamatan 28 hst	55
30	Analisis ragam bobot kering total tanaman pengamatan 42 hst	55
31	Analisis ragam bobot kering total tanaman pengamatan 56 hst	56
32	Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman pengamatan 14 hst	56
33	Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman pengamatan 28 hst	56
34	Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman pengamatan 42 hst	57
35	Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman pengamatan 56 hst	57
36	Analisa ragam jumlah polong tanaman ⁻¹	57
37	Analisa ragam diameter polong	58
38	Analisa ragam bobot segar polong tanaman ⁻¹	58
39	Analisa ragam bobot polong ha ⁻¹	58



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) merupakan komoditas sayuran, termasuk famili *Malvaceae* yang berasal dari afrika dan telah dibudidayakan di hampir seluruh negara di dunia. Di Eropa sayuran ini disebut dengan *Lady Finger* dan merupakan salah satu sayuran utama yang dikonsumsi oleh masyarakat Eropa. Sayur okra disamping memiliki nilai ekonomis yang tinggi, juga bermanfaat bagi kesehatan, karena dapat menstabilkan gula darah sehingga sangat baik dikonsumsi oleh penderita diabetes (Soladoye, Chukwuma dan Owa, 2012). Selain itu lektin pada polong okra dapat menghambat pertumbuhan sel kanker (Leonardo, Santi, Reis, Elizandra, Rafael dan Dellagostin, 2013). Sayur okra dapat dikonsumsi dengan dimasak sebagai bahan tumis, sup, cap cay, lalapan, maupun diminum sebagai jus. Berdasarkan berbagai manfaat yang dimilikinya mengakibatkan permintaan pasar akan sayur okra terus meningkat.

Pemupukan merupakan upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi. Pupuk organik umum digunakan dalam proses budidaya dan terbukti dalam jangka waktu pendek mampu meningkatkan produksi tanaman, namun penggunaan pupuk anorganik tersebut sering kali tanpa diimbangi oleh pengaplikasian pupuk organik. Kondisi tersebut mengakibatkan penurunan kualitas tanah terutama turunnya bahan organik tanah yang menyebabkan berkurangnya keragaman biota tanah. Else dan Annie (2004) menyatakan bahwa pupuk anorganik bersifat racun pada tanah dan dapat menurunkan jumlah keanekaragaman biota tanah yang berakibat pada ledakan suatu penyakit yang disebabkan oleh patogen tular tanah. Oleh sebab itu, perlu adanya upaya konservasi tanah untuk meningkatkan kadar bahan organik tanah dengan penambahan bahan organik melalui aplikasi pupuk hijau.

Pupuk hijau merupakan salah satu sumber bahan organik yang berasal dari bahan tanaman yang belum terdekomposisi. *Crotalaria juncea* L. atau yang dikenal dengan tanaman orok-orok merupakan salah satu famili *leguminosae* yang dapat digunakan sebagai pupuk hijau dengan kandungan N yang cukup tinggi. Pemberian bahan organik seperti pupuk hijau dari famili *leguminosae*

dapat memperbaiki sifat fisik tanah, menambah bahan organik tanah, menambah nitrogen, serta memperbaiki kehidupan jasad renik tanah. Menurut Noviasuti (2006) pada umur 14 hari setelah tanam, tanaman *C. juncea* L. mengandung 5.25% N dan 69,55% bahan organik. Olesen, Hansen, Askegaard dan Rasmussen (2007), menambahkan bahwa jumlah N yang dihasilkan oleh pupuk hijau sepenuhnya dapat menggantikan pupuk mineral N pada tanah.

Tujuan utama konsumsi sayur okra adalah untuk kesehatan, sehingga diperlukan upaya dalam mengurangi penggunaan bahan-bahan kimia pada proses budidaya. Pupuk hijau orok-orok memiliki kandungan unsur hara N dan bahan organik yang tinggi. Oleh sebab itu dilakukan aplikasi pupuk hijau orok-orok untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebagai upaya untuk menambah bahan organik dalam tanah serta diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada tanaman okra.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Memperoleh pengurangan dosis pupuk anorganik yang sesuai pada budidaya tanaman okra.
2. Mempelajari pengaruh penambahan dosis pupuk hijau orok-orok beserta penurunan dosis pupuk anorganik pada pertumbuhan dan hasil tanaman okra.

1.3 Hipotesis

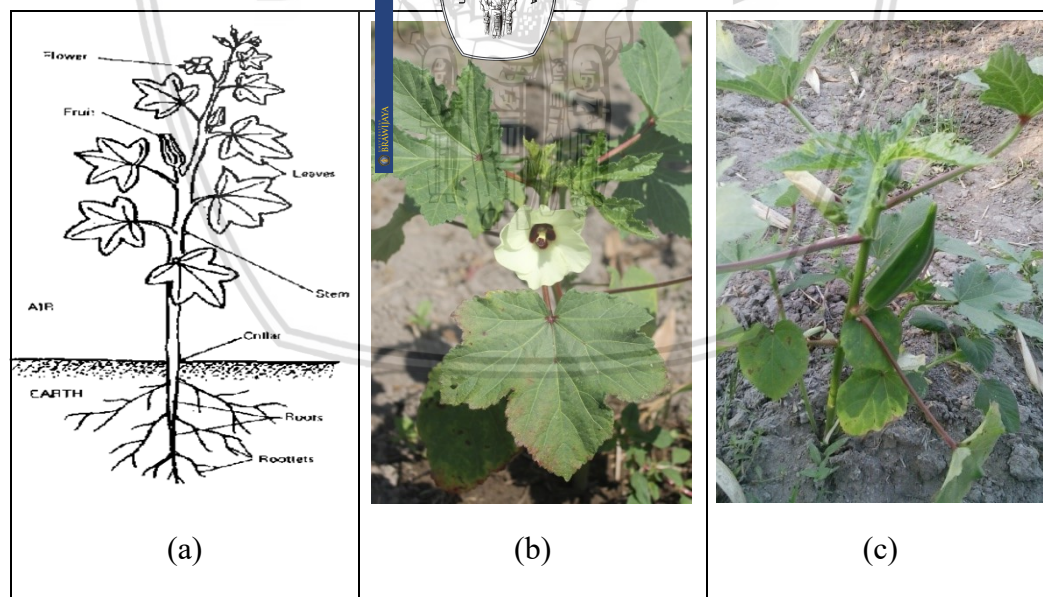
1. Pemberian pupuk hijau orok-orok dalam dosis tertentu diduga mampu mengurangi dosis pupuk anorganik pada tanaman okra.
2. Pemberian pupuk hijau orok-orok beserta penurunan pupuk anorganik dalam dosis tertentu diduga mampu mempengaruhi pertumbuhan dan hasil pada tanaman okra.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Okra

Tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) telah dibudidayakan oleh hampir seluruh negara di dunia dan merupakan komoditas sayuran yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan dan bernilai ekonomis tinggi. Berdasarkan klasifikasinya tanaman okra termasuk Divisi: Magnoliophyta, Kelas: Magnoliopsida, Ordo: Malvales, Famili: Malvaceae, Genus: *Abelmoschus*, Spesies: *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. (Idawati, 2012).

Tanaman okra sekilas memiliki kemiripan dengan tanaman kapas. Morfologi tanaman okra terdiri dari akar, batang, daun, bunga dan polong. Okra memiliki sistem perakaran tunggang, berbatang tegak tingginya 90 – 180 cm dan bercabang. Batang pada tanaman okra berkayu, berwarna hijau, tetapi ada varietas lain yang memiliki batang berwarna kemerah-merahan. Tunas-tunas pada ketiak daun dapat tumbuh menjadi paku baru. Rata-rata batang tanaman okra memiliki diameter 1,5 – 2 cm (Lamont 1999).



Keterangan: (a) Morfologi tanaman okra (FAO, 1976), (b) daun dan bunga okra, (c) Polong okra.

Bentuk daun okra menjari, kedudukan daun terletak pada batang, posisi daun berselang-seling teratur dan dalam setiap buku terdapat satu daun. Ukuran daun mencapai 15 – 20 cm dengan pola tulang daun menyirip. Bentuk daun muda

pada okra berjari agak lebar kemudian semakin menyempit seiring pertumbuhan, sedangkan pada jenis okra yang berbatang pendek, daunnya lebih kecil, sempit dan bergerigi rapat, tangkai daun berwarna merah kehijauan dan dapat mencapai panjang 20 – 30 cm (Lamont, 1999).

Bunga okra berwarna kuning cerah dengan bentuk terompet dan bagian dalamnya berwarna gelap kemerahan. Diameter bunga okra berukuran 4 – 8 cm, sedangkan panjang tangkai bunga okra 4 – 6 mm. Bunga memiliki kelopak dan mahkota jumlahnya 5 lembar. Bunga okra berkelamin ganda (hemaprodit), yaitu pada satu bunga terdapat benangsari dan putik. Putik bunga okra berjumlah 5 – 9 kepala putik yang dikelilingi oleh banyak benangsari. Bunga okra muncul di ketiak daun dan mekar pada saat matahari terbit hingga siang hari (Departemen Bioteknologi India, 2015).

Polong okra berwarna hijau, namun juga terdapat jenis okra yang memiliki polong berwarna merah. Polong memiliki bentuk kerucut persegi lima dengan ujung yang meruncing. Ukuran diameter polong okra rata-rata mencapai 1,5 – 1,9 cm dan pada setiap polong memiliki 7 ruang sebagai tempat untuk biji yang tersusun membujur atau memanjang. Polong okra memiliki kandungan gizi yang tinggi, dalam setiap 100 g polong segar mengandung 35 kalori, 6,4 g karbohidrat, 1,9 g protein, 1,2 g serat, 66 mg kalsium, 53 mg magnesium, 13,1 mg vitamin C (Gopalan *et al.*, 2007).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Okra

Okra termasuk jenis tanaman daerah tropis dan sub tropis, oleh karena itu tanaman ini banyak dibudidayakan di berbagai negara, seperti India, Jepang, Amerika Serikat, Nigeria, Malaysia dan lain-lain. Okra dapat tumbuh baik pada daerah bersuhu udara 28 – 30°C dengan tingkat curah hujan 1700 mm – 3000 mm/tahun (Rachman dan Yudo, 1991). Tanaman ini mudah dibudidayakan dan dapat ditanam dalam segala musim, baik musim hujan maupun musim kemarau. Penanaman okra dimusim hujan harus diperhatikan kualitas drainase lahan, guna mencegah genangan air pada lahan okra, sebab tanaman okra tidak tahan terhadap genangan air. Sedangkan jika penanaman dilakukan dimusim kemarau, tanaman okra perlu diberi pengairan dengan interval 2 atau 4 hari sekali disesuaikan dengan kondisi lahan. Bruno (2014) menyatakan bahwa okra merupakan tanaman

yang tahan kekeringan, namun ketersediaan air yang cukup diperlukan guna mencapai pertumbuhan dan produksi yang optimal.

Okra dapat tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi. Tinggi tempat yang mendukung tanaman okra untuk tumbuh secara optimal berkisar pada 0 – 800 meter diatas permukaan laut. Tanaman ini dapat tumbuh pada hampir semua jenis tanah, namun jenis tanah yang paling cocok untuk mendukung pertumbuhan tanaman okra adalah jenis tanah liat berpasir hingga berlempung dan memiliki drainase yang baik, sedangkan tingkat pH tanah yang paling sesuai untuk pertumbuhan tanaman okra adalah pada pH 6 – 7 (Idawati, 2012).

2.3 Pertumbuhan Tanaman Okra

Benih okra yang telah ditanam akan berkecambah pada umur 4 – 5 hari setelah tanam. Perkembangan tanaman okra pada minggu pertama setelah tanam sangat lambat. Namun, seiring berjalannya waktu akan terlihat perkembangan yang pesat pada pertumbuhan vegetatif tanaman okra dimulai pada minggu ke dua hingga minggu ke empat, kemudian pertumbuhan tanaman akan melambat saat memasuki fase generatif pada 30 hari tanam. Berdasarkan hasil penelitian, Olugbenga dan Eludire (2014) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman okra pada minggu pertama hanya mampu mencapai tinggi 3,6 cm, namun laju pertumbuhan yang pesat mulai terlihat pada minggu kedua, tanaman okra dapat mencapai tinggi 11 cm, pada usia 4 minggu tinggi tanaman mencapai 24 cm, kemudian terjadi pelambatan laju pertumbuhan selama fase generatif dan tinggi tanaman maksimal mencapai 33 cm pada usia 3 bulan setelah tanam.

Bunga okra mulai muncul pada usia 1 bulan setelah tanam. Pertumbuhan bunga okra sejak pertama kali muncul hingga mekar sempurna terjadi selama 4 hari. Bunga okra hanya mekar satu kali pada saat memasuki masa *anthesis*, yaitu periode masak fisiologis pada organ reproduksi bunga, sehingga mendorong bunga melakukan penyerbukan. Masa tersebut terjadi pagi hari pada pukul 6 – 10 pagi. Setelah terjadi penyerbukan, bunga kemudian layu dan rontok pada hari berikutnya dan hanya menyisakan kepala putik yang kemudian membesar menjadi polong. Sulistyaningsih (2004) menyatakan, bahwa tanaman okra mulai berbunga pada umur satu bulan setelah tanam dan panen pertama dilakukan pada umur 46 hari setelah tanam hingga tanaman berumur 80 hst.

Panen polong okra dilakukan secara selektif berdasarkan ukuran konsumsi. Perkins (2000) menyatakan bahwa panjang polong okra untuk ukuran konsumsi adalah 5 – 7 cm, sebab pada ukuran tersebut tekstur daging polong masih renyah, serta masih terdapat kandungan serat yang tinggi. Selebihnya pada ukuran polong > 7 cm digunakan untuk menghasilkan benih, karena tekstur daging polong sudah mengeras, kandungan serat polong berkurang, serta terjadi perbuahan warna dan pengerasan pada biji polong.

2.4 Peranan Pupuk Hijau Orok-orok pada Tanah

Tujuan utama pemanfaatan tanaman orok-orok sebagai pupuk hijau adalah untuk perbaikan tanah, terkait dengan kondisi fisik, kimia, maupun biologis tanah. Dampak pemanfaatan pupuk hijau orok-orok pada sifat fisik tanah, antara lain, menambah kadar bahan organik tanah, meningkatkan pori tanah sehingga aerasi meningkat. Pembenaman tanaman orok-orok pada lahan pertanian saat pengolahan tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi, sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah. Berdasarkan hasil penelitian Sumarni (2014) menyatakan, bahwa aplikasi pupuk orok-orok dalam berbagai umur dan dosis dapat memperbaiki sifat fisik tanah terkait kemantapan agregat (DMR) tanah berubah dari kondisi yang tidak stabil menjadi agak stabil hingga sangat stabil.

Peranan pupuk hijau sebagai penambah bahan organik tanah sangat berpengaruh terhadap perubahan sifat kimia tanah. Hal tersebut dikarenakan bahan organik tanah berperan terhadap peningkatan hara tersedia dari proses mineralisasi bagian bahan organik melalui proses humifikasi, hal tersebut dapat meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah yang berfungsi menurunkan muatan positif tanah melalui proses pengkelatan terhadap mineral oksida dan kation Al dan Fe yang reaktif, sehingga menurunkan fiksasi P tanah dan menjadikan unsur P tersedia bagi tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Sumarni (2014) menyatakan bahwa aplikasi pupuk hijau orok-orok berperan signifikan dalam perbaikan sifat kimia tanah, yakni meningkatkan kandungan C organik tanah, BO tanah, N total, P total, K total dan KTK tanah, namun tidak berpengaruh pada pH tanah. Silva *et al.* (2012) menambahkan bahwa aplikasi pupuk hijau orok-orok dapat meningkatkan kadar N dan P tersedia tanah hingga

13,12% sehingga dapat diserap oleh tanaman jagung dan meningkatkan berat kering tanaman jagung. Berdasarkan manfaatnya dalam meningkatkan ketersediaan beberapa unsur seperti N, P dan K pada tanah, sehingga unsur tersebut menjadi tersedia bagi tanaman. Kondisi tersebut membuat pupuk hijau orok-orok menjadi alternatif dalam efisiensi penggunaan pupuk anorganik, sehingga dapat menghemat biaya serta mencegah degradasi lahan akibat aplikasi pupuk anorganik.

Selain bermanfaat bagi sifat fisik dan kimia tanah, penggunaan pupuk hijau orok-orok juga memberikan dampak positif bagi perbaikan sifat biologis terkait keragaman mikroorganisme dalam tanah. Peran mikroorganisme tersebut sangat penting, yaitu sebagai *activator* biologis untuk mempercepat pengomposan atau proses dekomposisi bahan organik tanah dikarenakan jumlah dan jenis mikroorganisme menentukan keberhasilan proses dekomposisi atau pengomposan. Proses dekomposisi bahan organik di alam tidak dilakukan oleh satu mikroorganisme monokultur tetapi dilakukan oleh konsorsia mikroorganisme. Jika keragaman mikroorganisme tanah rendah, maka memungkinkan untuk berkembang suatu mikroorganisme antagonis atau patogen tular tanah yang dapat merugikan bagi pertumbuhan tanaman, oleh sebab itu perlu dilakukan upaya penambahan bahan organik melalui aplikasi pupuk hijau orok-orok yang terbukti mampu menambah keragaman mikroorganisme tanah. Dalam sebuah penelitian Sumarni (2014) menyatakan bahwa aplikasi pupuk hijau orok-orok nyata mempengaruhi sifat biologi tanah terkait keragaman mikroorganisme tanah. Hal tersebut dibuktikan pada aplikasi pupuk hijau orok-orok dengan berbagai umur dan dosis mampu menurunkan keragaman patogen tular tanah berkisar 13% hingga 26%, selain itu aplikasi pupuk hijau tersebut mampu meningkatkan keragaman dekomposer 33% hingga 100% dibandingkan aplikasi tanpa pupuk hijau orok-orok. Wang *et al.*, (2003) menambahkan bahwa efek tanaman orok-orok sebagai pupuk hijau pada tanah yang terserang nematoda dapat meningkatkan populasi mikroorganisme predator nematoda untuk menekan populasi nematoda dalam tanah hingga 83%, selain itu aplikasi orok-orok dapat meningkatkan keragaman bakteri dekomposer, sehingga kandungan bahan organik tanah akan meningkat.

2.5 Peran Orok-orok sebagai Pupuk Hijau bagi Tanaman

Orok-orok (*Crotalaria juncea* L.) merupakan salah satu jenis tanaman serat yang tergolong dalam jenis *Leguminoceae*. Tanaman ini termasuk tanaman hari pendek berupa perdu dengan tinggi 1 – 4 m, dengan bagian vegetatif ditutupi oleh bulu pendek, serta akar tunjang yang panjang dengan sistem perakaran serabut yang panjangnya sekitar 2,5 cm yang ditumbuhi bintil akar (Cook dan White, 1996). Orok-orok merupakan jenis tanaman semusim yang dapat tumbuh baik pada daerah dengan suhu 23 – 30°C dengan curah hujan minimum 400 mm/th. Tanaman ini tahan terhadap kekeringan serta dapat beradaptasi dengan baik di daerah panas dan kering, akan tetapi tidak tahan pada tanah yang mudah tergenang dan tanah dengan kadar garam tinggi (Chee dan Chen, 1992). Tanaman orok-orok memiliki kelebihan dapat tumbuh dengan cepat dan digolongkan sebagai pupuk hijau yang berkualitas sangat tinggi karena mengandung 407 g kg⁻¹ C, 33,4 g kg⁻¹ N, 47,8 g kg⁻¹ lignin, 22,2 g kg⁻¹ Polyphenol dan C/N ratio sebesar 12,2 (Fonte *et al.*, 2009).

Pupuk hijau adalah bagian tanaman yang ditanam ke dalam tanah dengan tujuan untuk menambah bahan organik dan unsur hara ke dalam tanah. Umumnya tanaman yang digunakan sebagai pupuk hijau mempunyai kandungan N yang tinggi. Syarat pemilihan tanaman untuk pupuk hijau antara lain: 1) cepat tumbuh dan banyak menghasilkan bahan organik, 2) tidak banyak mengandung kayu, 3) mudah terdekomposisi, 4) banyak mengandung nitrogen, 5) dapat tumbuh pada tanah kurang subur dan kering. Penambahan pupuk hijau pada umumnya dilakukan untuk pemupukan tanaman semusim dan pada penanaman pupuk hijau dilibatkan dalam pergiliran musim tanam (rotasi tanam). Selain harus mengandung kadar N yang tinggi, pupuk hijau juga harus memiliki C/N rasio yang rendah agar mudah terurai oleh aktivitas mikroorganisme didalam tanah (Maya dan Wisdiyastuti, 2005). Pemanfaatan orok-orok sebagai pupuk dapat dengan beberapa alternatif: (1) langsung direbahkan dan ditanam dalam tanah, utamanya pada tanah sawah yang pengolahan tanah menggunakan traktor. (2) dicabut dan diletakkan pada alur-alur yang sudah disiapkan, kemudian ditimbun dengan tanah, utamanya pada tanah kering. (3) dicabut, dipotong kecil-kecil dan ditekarkan di seluruh lahan. (4) dicabut, diamparkan disekeliling tanaman pokok

hingga terdekomposisi atau dijadikan sebagai mulsa (Yaniari, 2011).

Pengaplikasian pupuk hijau orok-orok hendaknya dilakukan pada saat sebelum tanaman orok-orok berbunga, hal tersebut dikarenakan kandungan nitrogen maksimum dalam tanaman orok – orok terjadi pada saat sebelum awal masa pembungaan. Noviasuti (2006) menyatakan bahwa Pada umur 14 hari setelah tanam, tanaman orok-orok mengandung 5.25% N dan 69.55% bahan organik, pada umur 30 hari setelah tanam mengandung 4.29% N dan 66.85% bahan organik, sedangkan pada saat umur 42 hari setelah tanam mengandung 2.49% N dan 66.78% bahan organik. Berdasarkan hasil penelitian Sumarni (2014) menyatakan bahwa aplikasi orok-orok sebagai pupuk hijau dalam berbagai umur dan dosis, nyata meningkatkan hasil panen pada tanaman jagung, dimana hasil panen tertinggi didapatkan pada aplikasi pupuk hijau orok-orok umur 3 minggu dengan dosis 30 ton ha⁻¹ yang menghasilkan produksi 8,11 ton ha⁻¹ atau lebih tinggi 71,55% dibandingkan hasil panen pada tanaman jagung tanpa aplikasi pupuk hijau orok-orok.

Penanaman tanaman orok-orok harus dilibatkan dalam sistem rotasi tanam, yaitu sebelum penanaman tanaman orok-orok dilakukan, maka terlebih dahulu dilakukan penanaman tanaman orok-orok pada lahan. Hal tersebut dilakukan karena tanaman orok-orok memiliki kemampuan dalam meningkatkan kandungan N tersedia dalam tanah karena akarnya mengandung bintil-bintil yang bersimbiosis dengan *Rhizobium* sp. yang berfungsi sebagai penambat N udara, yang potensi pengikatannya mencapai 60% (Resende *et al.*, 2003). Pada hasil Penelitian Julianto *et al* (2011) menyatakan bahwa aplikasi pupuk hijau orok-orok dengan perlakuan berbeda, yakni berasal dari dalam lahan dan luar lahan memberikan dampak yang berbeda. Aplikasi pupuk hijau orok-orok dari dalam lahan memberikan dampak lebih baik yakni mampu meningkatkan tinggi tanaman 30,3%, peningkatan luas daun 67,24%, meningkatkan bobot kering tanaman hingga 51,28%, serta memberikan peningkatan bobot segar tongkol tanpa kelobot sebesar 37,06% dibandingkan aplikasi pupuk hijau orok-orok dari luar lahan. Edmilson *et al.* (2009) menambahkan bahwa pupuk hijau orok-orok selain dapat meningkatkan biomassa pada hasil tanaman pokok, juga dapat meningkatkan kadar mineral N pada tanah.

2.6 Peran Pupuk Anorganik pada Tanaman

Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu berproduksi dengan baik. Pupuk anorganik merupakan pupuk hasil proses rekayasa secara kimia, fisik dan atau biologis yang diproduksi oleh pabrik pembuat pupuk. Sebagian contoh pupuk anorganik adalah Urea yang mengandung 46% unsur N, SP36 mengandung 36% P_2O_5 dan KCl mengandung 60% K_2O . Ketiga jenis pupuk tersebut sangat umum digunakan pada proses budidaya karena mengandung unsur makro N, P dan K yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhannya.

Unsur Nitrogen (N) berperan sebagai perangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Nitrogen diserap oleh tanaman sebagai NO_3^- dan NH_4^+ sebagai sintesa asam amino dan protein pada tanaman. Nitrogen juga berperan sebagai penyusun klorofil daun, sehingga tanaman yang kekurangan unsur N akan menunjukkan gejala antara lain klorosis pada daun. Lingga dan Marsono (2008) menyatakan bahwa pemupukan nitrogen yang optimal akan mengakibatkan tanaman kekurangan unsur N. Tanaman yang kekurangan nitrogen proses tumbuhnya tidak optimal, warna daun menjadi hijau muda sehingga dapat memperlambat proses fotosintesis.

Unsur Fosfor (P) berperan untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pertumbuhan akar, pembungaan dan pembentukan polong. Selain itu P juga merangsang pembentukan biji dan merangsang pembelahan sel, serta memperbesar jaringan sel tanaman. Tanaman menyerap P dari tanah dalam bentuk ion fosfat, terutama $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-} . Ion $H_2PO_4^-$ lebih banyak dijumpai pada tanah yang lebih masam, sedangkan pada pH yang lebih tinggi (lebih besar dari 7) bentuk HPO_4^{2-} lebih dominan. Disamping ion-ion tersebut, tanaman dapat menyerap P dalam bentuk asam nukleat, fitin dan fosfohumat (Havlin *et al.*, 1999).

Unsur K berfungsi meningkatkan sintesis dan translokasi karbohidrat, sehingga mempercepat penebalan dinding sel dan ketegaran tangkai bunga, buah, dan cabang. Silahooy (2008) menjelaskan bahwa pertumbuhan tanaman berkolerasi dengan penambahan konsentrasi kalium pada daerah pembesaran. Bila

tanaman kekurangan kalium pada daerah pembesaran dan perpanjangan sel terhambat akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pentingnya kalium dalam penambahan diameter batang berhubungan dengan fungsi kalium untuk meningkatkan kadar sklerenkim pada batang. sklerenkim mempunyai fungsi memberi penebalan dan kekuatan pada jaringan batang sehingga tanaman lebih kuat atau tidak mudah rebah. Taufiq (2002) menyatakan bahwa kalium dapat mempengaruhi penambahan kadar sklerenkim pada dinding-dinding sel batang. Sehingga dapat terjadi pengerasan jerami dan bagian kayu dari batang tanaman. Unsur ini diserap tanaman dalam bentuk ion K^+ dan dapat dijumpai di dalam tanah dalam jumlah yang bervariasi, namun jumlahnya dalam keadaan tersedia bagi tanaman biasanya kecil, sehingga pada prakteknya K ditambahkan kedalam tanah berupa bentuk yang mudah larut seperti KCl , K_2SO_4 , KNO_3 dan $KMgSO_4$.

Pada tanaman okra, aplikasi pemupukan dengan perbedaan dosis aplikasi N, P, dan K sangat mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan hasil tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Anjum dan Amjad (1999) pemupukan N, P, dan K dengan dosis berbeda pada tanaman okra jenis non hibrida berpengaruh pada perbedaan tinggi tanaman, jumlah daun, dan hasil panen, dimana hasil terbaik diperoleh pada pemberian dosis pupuk $125 \text{ kg N} + 100 \text{ kg P}_2\text{O}_5 + 80 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ dengan tinggi tanaman 2,5% lebih tinggi, jumlah daun 6% lebih banyak dan hasil panen 7% lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi pupuk $100 \text{ kg N} + 80 \text{ kg P}_2\text{O}_5 + 60 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$. Oleh sebab itu, agar praktek pemupukan berdampak positif pada pertumbuhan dan hasil tanaman, pemberian dosis pupuk harus dilakukan secara tepat. Adapun untuk dosis rekomendasi pemupukan tanaman okra adalah 150 kg N ha^{-1} , $112 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ dan $75 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ (Departemen Pertanian India, 2015).

2.7 Dampak Pupuk Anorganik pada Tanah

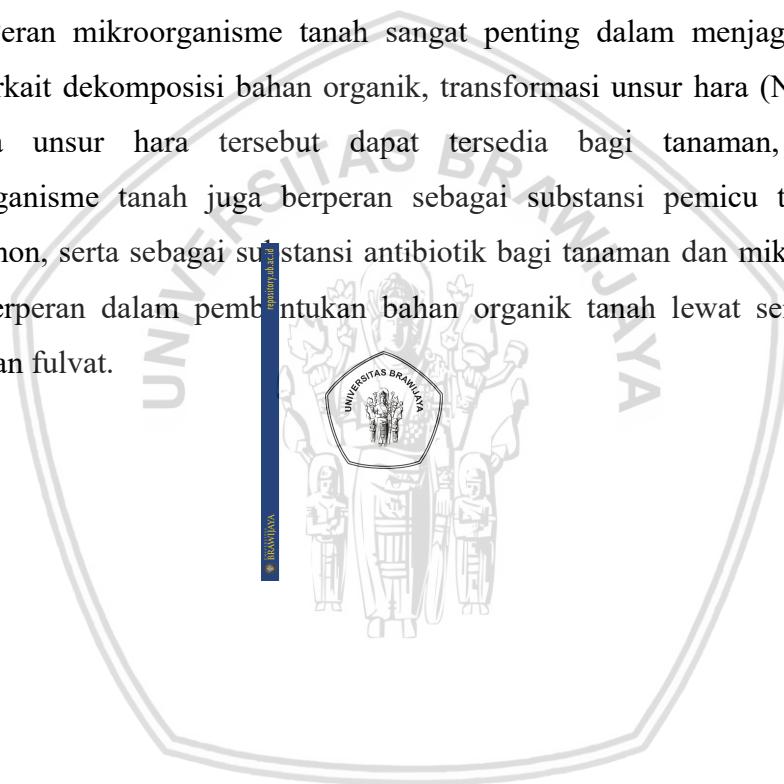
Pupuk anorganik merupakan pupuk yang umum digunakan oleh para petani di Indonesia. Pupuk anorganik tetap menjadi pilihan utama karena memiliki efek jangka pendek/cepat bagi tanaman, serta cara aplikasi yang mudah, ditambah dengan peran kebijakan pemerintah yang memberikan subsidi bagi pupuk anorganik menyebabkan harganya menjadi terjangkau dan mudah didapatkan. Hal tersebut menyebabkan ketergantungan petani akan pupuk anorganik yang

kemudian mendorong penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan oleh petani dalam proses budidaya.

Dampak dari penggunaan pupuk anorganik dapat menghasilkan peningkatan produktivitas tanaman yang cukup tinggi. Namun penggunaan pupuk anorganik dalam jangka yang relatif lama umumnya berakibat buruk pada kondisi tanah. Tanah menjadi cepat mengeras, kurang mampu menyimpan air dan cepat menjadi asam yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas tanaman. Bandyopadhyay *et al.* (2003) menyatakan bahwa aplikasi NPK pada proses budidaya kedelai tanpa diimbangi penambahan bahan organik membuat struktur tanah menjadi padat disebabkan aerasi serta porositas tanah berkurang, sehingga mempengaruhi pertumbuhan akar pada tanaman. Hasilnya aplikasi NPK tanpa pemberian pupuk organik tersebut membuat pertumbuhan akar tanaman kedelai lebih pendek 18,8%, serta hasil panen yang lebih rendah 14,2%. dibandingkan aplikasi NPK + Pupuk Organik. Fonte *et al.* (2009) menambahkan bahwa pemberian unsur N dalam jenis anorganik pada tanah berpengaruh pada penurunan kestabilan agregat dan kemampuan tanah dalam stabilisasi bahan organik tanah.

Selain berdampak pada sifat fisik tanah, aplikasi pupuk anorganik dalam jangka panjang juga berpengaruh pada sifat kimia tanah. Pengaruh tersebut terkait pada perubahan pH tanah, total N, P, maupun K tersedia pada tanah, kadar bahan organik tanah dan kapasitas tukar kation (KTK) pada tanah. Qiang *et al.* (2013) menyatakan dalam sebuah penelitian tentang dampak penggunaan pupuk anorganik selama 17 tahun pada sifat kimia tanah menyebabkan penurunan kandungan bahan organik tanah sebesar 27%, pH tanah menurun sebesar 0,2% pada lapisan atas, sedangkan pada lapisan bawah penurunan pH terjadi sebesar 0,4%, sedangkan kandungan N total tanah menurun 11 % pada lapisan atas, serta 12% pada lapisan bawah, untuk kandungan P total tanah terjadi peningkatan 4% pada lapisan atas dan 0,4% pada lapisan bawah, namun pada kandungan K total tanah terjadi penurunan 7% pada lapisan atas dan 5,1% pada lapisan bawah. Selanjutnya pada Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah mengalami penurunan 2,4% pada lapisan atas, sedangkan pada lapisan bawah terjadi penurunan 2%. Aplikasi pupuk anorganik umumnya digunakan untuk meningkatkan ketersediaan

nutrisi bagi tanaman, namun pupuk organik memiliki dampak langsung bagi sifat biologis tanah, terkait dengan perkembangan mikroorganisme tanah. Zakarauskaite *et al.* (2008) menyatakan bahwa aplikasi pupuk anorganik dalam jangka panjang pada tanah lempung berpasir jenis kambisol berdampak pada penurunan aktivitas mikroorganisme tanah akibat meningkatnya kadar CO₂ dalam tanah yang menghambat respirasi tanah akibat penurunan kadar bahan organik dalam tanah, sehingga proses oksidasi-reduksi enzim dehidrogenasi oleh mikroorganisme menjadi terhambat. Hal tersebut berdampak pada penurunan keragaman populasi mikroorganisme tanah yang hidup dan berkembang dalam tanah. Peran mikroorganisme tanah sangat penting dalam menjaga kesuburan tanah terkait dekomposisi bahan organik, transformasi unsur hara (N, P, K, dsb) sehingga unsur hara tersebut dapat tersedia bagi tanaman, selain itu mikroorganisme tanah juga berperan sebagai substansi pemicu tumbuh atau fotohormon, serta sebagai substansi antibiotik bagi tanaman dan mikroorganisme tanah berperan dalam pembentukan bahan organik tanah lewat senyawa asam humat dan fulvat.



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Desa Bangkok, Kecamatan Gurah, Kabupaten Kediri dengan tinggi tempat ± 100 meter diatas permukaan laut, suhu rata-rata $23,8 - 31,7^{\circ} \text{C}$, memiliki tingkat curah hujan rata-rata $130 - 150$ mm per bulan dan kelembaban udara rata-rata $85,5\%$ per tahun (Bappeda Provinsi Jawa Timur, 2013). Hasil analisis tanah awal pada lahan penelitian menunjukkan kandungan bahan organik tanah sebesar $1,02\%$. (Lampiran 6). Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan November 2015.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain berupa cangkul, tugal, tali rafia, meteran, penggaris, timbangan analitik, kamera Canon EOS Rebel 1200D, alat tulis untuk mencatat data, papan petak percobaan, dan *scanner*. Bahan berupa benih okra varietas Garibar, benih orok-orok (*Crotalaria juncea* L.) dan pupuk anorganik berupa Urea ($46\% \text{N}$); $50\% \text{P}_2\text{O}_5$) dan KCl ($60\% \text{K}_2\text{O}$).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan percobaan faktorial dan dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK).

Faktor pertama ialah dosis pemberian pupuk hijau yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:

- 1) Tanpa pupuk hijau orok-orok (sebagai kontrol) (C0)
- 2) Pupuk hijau orok-orok dengan dosis 10 ton ha^{-1} (C1)
- 3) Pupuk hijau orok-orok dengan dosis 20 ton ha^{-1} (C2)

Faktor kedua ialah dosis rekomendasi pupuk anorganik terdiri dari 3 taraf, yaitu:

- 1) Dosis 100% (150 kg N ha^{-1} ; $112 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$; $75 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$) (A1)
- 2) Dosis 80% (120 kg N ha^{-1} ; $89,6 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$; $60 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$) (A2)
- 3) Dosis 60% (90 kg N ha^{-1} ; $67,2 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$; $45 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$) (A3)

Dari kedua faktor tersebut didapatkan 9 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh total 27 plot percobaan. Kombinasi perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kombinasi perlakuan pemberian pupuk hijau *C. juncea* L. dan dosis pupuk anorganik.

Pemberian Pupuk Hijau	Dosis Pupuk Anorganik		
	A1	A2	A3
C0	C0A1	C0A2	C0A3
C1	C1A1	C1A2	C1A3
C2	C2A1	C2A2	C2A3

Keterangan: C0A1 = Pupuk hijau 0 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik 100%
C0A2 = Pupuk hijau 0 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik 80%
C0A3 = Pupuk hijau 0 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik 60%
C1A1 = Pupuk hijau 10 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik 100%
C1A2 = Pupuk hijau 10 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik 80%
C1A3 = Pupuk hijau 10 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik 60%
C2A1 = Pupuk hijau 20 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik 100%
C2A2 = Pupuk hijau 20 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik 80%
C2A3 = Pupuk hijau 20 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik 60%

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Fisika dan Kimia Tanah, Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya untuk mengetahui nilai kandungan C organik, N total, C/N rasio, bahan organik, P dan K pada tanah. Analisis tanah dilakukan sebanyak 3 kali. Pengambilan sampel pertama dilakukan setelah pengolahan lahan, kemudian pengambilan sampel kedua dilakukan pada waktu 2 minggu setelah penanaman tanaman orok-orok dan pengambilan sampel ketiga dilakukan setelah panen.

3.4.2 Pengolahan dan Persiapan Lahan

Sebelum diolah, lahan dibersihkan dari gulma menggunakan sabit,

kemudian pengolahan lahan dilakukan dengan menggunakan mesin pembajak. Setelah selesai diolah, tanah kemudian dicangkul guna membentuk petak-petak perlakuan untuk tiap perlakuan percobaan dengan ukuran 4,2 x 3 meter sebanyak 27 petak, kemudian pada setiap petak perlakuan dan ulangan diberi jarak sebesar 50 cm, sehingga total luas lahan yang dibutuhkan untuk penelitian adalah seluas 467,2 m².

3.4.3. Penanaman dan Pembenaman Pupuk Hijau

Benih *Crotalaria juncea* L. ditanam dengan sistem larikan pada lahan percobaan. Tanaman *C. juncea* yang sudah berumur 2 minggu dipanen dan ditanamkan ke dalam petak percobaan sesuai masing-masing perlakuan selama 2 minggu. Pembenaman dilakukan dengan cara mencabut tanaman kemudian ditimbang sesuai berat masing-masing dosis perlakuan untuk tiap petak percobaan. Setelah orok-orok ditimbang lalu dipotong menjadi potongan kecil, kemudian ditebarkan secara merata pada permukaan tanah, setelah itu dilakukan proses pembalikan tanah dengan cangkul untuk menutup hasil potongan *C. juncea* agar tercampur dengan tanah. Perhitungan kebutuhan pupuk hijau orok-orok (Lampiran 4) pada luas petak percobaan 12,6 m² untuk dosis 10 ton ha⁻¹ adalah sebesar 12,6 kg, kemudian pada dosis 20 ton ha⁻¹ adalah sebesar 25,2 kg.

3.4.4 Penanaman Okra

Bahan tanam yang digunakan berupa benih okra varietas Garibar. Sebelum ditanam, benih terlebih dahulu direndam dalam air hangat selama 6 jam. Kemudian dilakukan pemeraman, yakni benih dibungkus tisu atau koran dan plastik hitam agar tidak tembus cahaya. Pemeraman ini bertujuan untuk memecah dormansi dan mempercepat perkecambahan pada benih okra.

Benih okra ditanam pada lubang tanam sebanyak 3 benih per lubang tanam dengan jarak tanam 60 x 30 cm. Penanaman benih okra dilakukan pada pagi hari. Setelah benih ditanam kemudian ditutup dengan tanah.

3.4.5 Pemupukan

Pupuk yang digunakan berupa pupuk anorganik Urea, SP36 dan KCl, untuk perhitungan dosis masing-masing pupuk anorganik disajikan pada Lampiran 5. Pupuk anorganik diaplikasikan sebanyak 3 kali. Aplikasi pertama

dilakukan pada umur 7 hst sebanyak 30 % dosis N dan 50 % dosis P & K, aplikasi kedua dilakukan pada 28 hst dengan 40 % dosis N, 50 % dosis P dan 25 % dosis K, kemudian aplikasi ketiga dilakukan pada umur 49 hst dengan 30 % dosis N dan 25 % dosis K.

3.4.6 Pemeliharaan

1. Penyulaman dan Penjarangan

Penyulaman dilakukan pada 14 hst dengan mengganti tanaman yang tidak tumbuh/mati/tumbuh abnormal dengan tanaman yang sehat. Bahan sulam berasal dari benih okra yang disemaikan diluar lahan percobaan. Sedangkan penjarangan dilakukan dengan cara menggunting 2 dari 3 tanaman yang tumbuh, sehingga menyisakan satu tanaman terbaik untuk tiap lubang tanam dengan tujuan untuk menghindari kompetisi agar pertumbuhan tanaman tersebut optimal.

2. Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk mengendalikan pertumbuhan gulma yang tumbuh di sekitar tanaman. Penyiangan mulai dilakukan pada saat tanaman berumur 14 hst hingga akhir panen dengan interval waktu 7 hari. Penyiangan dilakukan secara manual.

3. Pengairan

Pengairan pada tanaman dimulai pada 7 hst menggunakan sistem irigasi permukaan dengan interval 7 hari sekali.

4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara manual. Dikarenakan minimnya serangan hama yang terjadi di lahan dan tidak ditemukan serangan penyakit pada saat penelitian. Hama yang menyerang tanaman okra pada saat penelitian berupa belalang daun, ulat grayak dan uret. Khusus untuk hama uret dilakukan pengendalian berupa penyiraman larutan air yang telah dicampur serbuk Furadan 3GR dengan dosis 0.5 kg/10 liter air. Cairan tersebut disiramkan pada tanah disekitar pangkal batang. Tanda gejala serangan uret pada tanaman okra yaitu daun mulai terlihat layu.

3.4.7 Panen

Panen okra pertama dilakukan pada umur 48 hst sampai dengan tanaman berumur 84 hst. Panen okra dilakukan setiap 4 hari sekali (total 10 kali panen)

dengan kriteria polong yang dipanen berukuran panjang minimal 6 cm dan maksimal 10 cm. Cara pemanenan dilakukan dengan memotong polong satu per satu dengan menggunakan alat bantu berupa gunting, sebab tangkai polong okra cukup alot. Pemetikan dilakukan pada pagi dan sore hari dengan tujuan agar polong okra hasil panen tidak mudah layu setelah dipanen karena terik sinar matahari.

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 14 hst, 28 hst, 42 hst dan 56 hst. Parameter yang diamati meliputi komponen pertumbuhan dan hasil.

Variabel pengamatan pertumbuhan:

1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai pada titik tumbuh teratas dengan menggunakan meteran.

2. Jumlah Daun

Jumlah daun diperoleh dengan menghitung semua daun yang muncul dan setelah membentuk daun sempurna.

3. Luas Daun (cm²)

Luas daun okra diukur dengan menggunakan metode *scanning*. Prinsip kerja metode *scanning* adalah mengkonversi nilai *pixel* hasil pengamatan dengan program IrfanView menjadi satuan luas (cm²) dengan rumus luas (cm²) = 6,305 x jumlah pixel/nilai DPI² (Nugroho dan Yuliasmara, 2012).

4. Bobot Kering Total Tanaman (g)

Bobot kering total tanaman dilakukan dengan menjemur seluruh bagian tanaman dibawah terik sinar matahari selama 3-7 hari atau sampai kering sempurna hingga diperoleh bobot tanaman konstan. Kemudian seluruh bagian tanaman ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.

5. Laju Pertumbuhan Tanaman (g cm⁻² hari⁻¹)

Laju pertumbuhan tanaman digunakan untuk menggambarkan kemampuan tanaman menghasilkan biomassa per satuan waktu. Laju pertumbuhan tanaman dapat dihitung dengan menggunakan (Sugito, 2009):

$$CGR = \frac{w_2 - w_1}{t_2 - t_1} \times \frac{1}{GA}$$

Keterangan:

w2 : berat kering pengamatan kedua

w1 : berat kering pengamatan pertama

t2 : umur pengamatan kedua

t1 : umur pengamatan pertama

GA : luas tanah (dapat dihitung berdasarkan luas jarak tanam)

Variabel pengamatan hasil meliputi:

1. Jumlah Polong Tanaman⁻¹

Jumlah polong per tanaman diperoleh dengan cara menghitung polong yang telah dipanen pada setiap petak panen. Kemudian dibagi dengan jumlah tanaman yang dipanen dalam tiap petak panen.

2. Diameter Polong (cm)

Data diameter polong diperoleh dari mengukur besar diameter dari setiap polong yang telah dipanen menggunakan jangka sorong.

3. Bobot Segar Polong Tanaman⁻¹ (g)

Bobot segar polong per tanaman diperoleh dari mengkonversikan bobot polong pada setiap panen dibagi jumlah tanaman yang dipanen dalam petak panen, dimana panen dilakukan sebanyak 10 kali panen.

4. Bobot Polong ha⁻¹ (ton)

Bobot polong ha⁻¹ didapat dengan mengkonversikan hasil panen per petak berukuran 1,8 x 1,6 m (2,16 m²) menjadi hektar. Rumus yang digunakan adalah:

$$\left(\frac{10.000 \text{ m}^2}{2,16 \text{ m}^2} \right) \times \text{panen per petak (2,16 m}^2) \times \text{luas lahan efektif (80\%)}$$

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan selanjutnya diuji dengan analisis ragam (uji F) dengan taraf kesalahan 5% untuk mengetahui adanya pengaruh pada setiap perlakuan. Jika terdapat pengaruh pada setiap perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5% untuk mengetahui tingkat pengaruh antar perlakuan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen Pertumbuhan

Komponen pengamatan pertumbuhan tanaman okra meliputi, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot kering total tanaman dan laju pertumbuhan tanaman.

1. Tinggi tanaman

Hasil analisis ragam pada parameter tinggi tanaman (Lampiran 9) menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan pupuk hijau orok-orok (*C. juncea*) dan pupuk anorganik pada umur 14 – 56 HST. Hasil yang diperoleh pada perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik secara terpisah juga tidak berpengaruh nyata terhadap penambahan tinggi tanaman okra pada umur 14 – 56 HST. Data rerata tinggi tanaman akibat perlakuan perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik pada tanaman okra disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Tinggi Tanaman Okra Akibat Perlakuan Pupuk Hijau Orok-orok dan Pupuk Anorganik Umur Pengamatan 14 HST sampai 56 HST

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
Crotalaria 0 ton ha ⁻¹	5,88	8,97	19,75	46,64
Crotalaria 10 ton ha ⁻¹	4,87	9,27	21,26	51,68
Crotalaria 20 ton ha ⁻¹	4,90	9,26	21,58	48,60
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
Anorganik 100 %	5,14	9,70	21,68	47,98
Anorganik 80 %	4,89	8,61	20,17	49,63
Anorganik 60 %	5,61	9,19	20,74	49,31
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
KK %	25,68	20,95	17,40	16,81

Keterangan : hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata.

2. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam pada parameter jumlah daun (Lampiran 10) menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik pada umur 14 – 56 HST. Sedangkan secara terpisah pada perlakuan pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman

okra pada umur 56 HST, hasil tidak nyata diperoleh pada umur 14, 28 dan 42 HST. Pada perlakuan pupuk hijau orok-orok secara terpisah juga tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman okra pada umur 14 – 56 HST. Data rerata jumlah daun akibat perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik pada tanaman okra disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Jumlah Daun Okra Akibat Perlakuan Pupuk Hijau Orok-orok dan Pupuk Anorganik Umur Pengamatan 14 HST sampai 56 HST

Perlakuan	Jumlah daun			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
Crotalaria 0 ton ha ⁻¹	3,70	5,74	12,78	26,70
Crotalaria 10 ton ha ⁻¹	3,41	5,59	13,93	28,30
Crotalaria 20 ton ha ⁻¹	3,52	5,89	14,15	31,48
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
Anorganik 100 %	3,48	6,07	14,22	32,56 b
Anorganik 80 %	3,52	5,44	13,81	27,07 a
Anorganik 60 %	3,63	5,70	12,81	26,85 a
BNT 5%	tn	tn	tn	3,83
KK %		12,03	16,24	13,29

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t = 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada pengamatan 56 HST untuk perlakuan pupuk anorganik dengan dosis 100% menghasilkan rerata jumlah daun lebih banyak dibandingkan perlakuan pupuk anorganik dengan dosis 80% dan 60%, sedangkan pupuk anorganik dengan dosis 80% memiliki jumlah daun yang sama dengan perlakuan pupuk anorganik dosis 60%.

3. Luas Daun

Hasil analisis ragam pada parameter pengamatan luas daun (Lampiran 11) tidak menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik pada umur 14 – 56 HST. Pada perlakuan pupuk hijau orok-orok secara terpisah diperoleh pengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 42 HST dan 56 HST. Pada perlakuan pupuk anorganik juga memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 42 HST dan 56 HST. Data rerata luas daun akibat perlakuan perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik pada tanaman okra disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Luas Daun Okra Akibat Perlakuan Pupuk Hijau Orok-orok dan Pupuk Anorganik Umur Pengamatan 14 HST sampai 56 HST

Perlakuan	Luas daun (cm ²)			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
Crotalaria 0 ton ha ⁻¹	14,00	169,33	750,52 a	1945,83 a
Crotalaria 10 ton ha ⁻¹	14,93	195,37	1252,49 b	2167,42 ab
Crotalaria 20 ton ha ⁻¹	18,91	182,89	1216,52 b	2290,80 b
BNT 5%	tn	tn	248,04	281,22
Anorganik 100 %	15,93	190,17	1325,60 b	2562,02 b
Anorganik 80 %	14,56	173,61	996,98 a	2014,82 ab
Anorganik 60 %	17,35	183,82	896,95 a	1948,99 a
BNT 5%	tn	tn	232,94	281,22
KK %	26,09	28,03	21,72	12,94

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 42 HST untuk perlakuan pupuk hijau orok-orok 10 ton ha⁻¹ dan 20 ton ha⁻¹ menghasilkan rerata luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk hijau orok-orok 0 ton ha⁻¹, sedangkan pupuk hijau orok-orok 10 ton ha⁻¹ memberikan hasil yang sama dengan pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹. Pada umur pengamatan 42 HST untuk perlakuan pupuk anorganik 100% memiliki nilai rerata luas daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk anorganik 80% dan 60%, sedangkan pada perlakuan pupuk anorganik 80% memiliki rerata luas daun yang sama dengan perlakuan pupuk anorganik 60%. Pada pengamatan umur 56 HST untuk perlakuan pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹ menghasilkan rerata luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk hijau orok-orok 0 ton ha⁻¹, lalu untuk perlakuan pupuk hijau orok-orok 10 ton ha⁻¹ menghasilkan rerata luas daun yang sama dengan perlakuan pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹ dan perlakuan pupuk hijau orok-orok 0 ton ha⁻¹. Kemudian untuk perlakuan pupuk anorganik 100% pada pengamatan umur 56 HST memiliki nilai rerata luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik 60%, sedangkan untuk perlakuan pupuk anorganik 80% memiliki nilai rerata luas daun yang sama dengan perlakuan pupuk anorganik 100% dan 60%.

4. Bobot Kering Total Tanaman

Hasil analisis ragam pada bobot kering total tanaman (Lampiran 12) menunjukkan adanya interaksi nyata antara perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik pada umur 42 HST (Tabel 5). Secara terpisah perlakuan pupuk hijau orok-orok tidak memberikan hasil yang nyata pada pengamatan luas daun tanaman okra umur 14, 28 dan 56 HST. Namun, pupuk anorganik memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering total tanaman pada umur 56 HST, hasil tidak nyata diperoleh pada pengamatan umur 14 dan 24 HST. Data interaksi bobot kering total tanaman pada tanaman okra umur 42 HST disajikan pada Tabel 5, sedangkan data rerata bobot kering total tanaman akibat perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik secara terpisah pada umur pengamatan 14, 28 dan 56 HST disajikan pada Tabel 6.

Tabel 5. Rerata Bobot Kering Total Tanaman Okra Akibat Interaksi Perlakuan Pupuk Hijau Orok-orok dan Pupuk Anorganik pada Umur Pengamatan 42 HST

Crotalaria	Bobot kering total tanaman (g)		
	Pupuk Anorganik		
	100%	80%	60%
0 ton ha ⁻¹	33,41 ab	34,44 ab	29,82 a
10 ton ha ⁻¹	44,93 b	42,78 ab	41,13 ab
20 ton ha ⁻¹	68,91 c	58,99 c	36,18 ab
BNT 5%		14,00	
KK %		18,63	

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Tabel 5 menunjukan bahwa pada umur pengamatan 42 HST untuk perlakuan pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹ dengan pupuk anorganik 100% dan 80% menghasilkan rerata bobot kering total tanaman lebih tinggi daripada perlakuan pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹ dengan pupuk anorganik 60%. Pada perlakuan pupuk hijau 10 ton ha⁻¹ dengan pupuk anorganik 100%, 80% dan 60% menghasilkan rerata bobot kering total tanaman sama besar dengan pupuk hijau 20 ton ha⁻¹ ditambah pupuk anorganik 60%. Pada perlakuan tanpa pupuk hijau ditambah pupuk anorganik 100%, 80% dan 60% menghasilkan bobot kering total tanaman yang sama dengan pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹ ditambah pupuk anorganik 60%. Pada dosis pupuk anorganik 80% dengan pupuk hijau 20 ton ha⁻¹

menghasilkan rerata bobot kering total tanaman yang sama dengan 100% pupuk anorganik ditambah pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹. Pupuk anorganik dosis 60%, 80% dan 100% ditambah pupuk hijau 10 ton ha⁻¹ menghasilkan bobot kering total tanaman yang sama dengan dosis 60% pupuk anorganik ditambah pupuk hijau 20 ton ha⁻¹. Pupuk anorganik 100% dan 80% pada pengamatan kontrol menghasilkan bobot kering total tanaman yang sama dengan dosis pupuk anorganik 100% ditambah pupuk hijau 10 ton ha⁻¹. Pada dosis 60% pupuk anorganik (kontrol) memiliki hasil bobot kering total tanaman yang sama dengan dosis pupuk anorganik 60% ditambah pupuk hijau 20 ton ha⁻¹.

Tabel 6. Rerata Bobot Kering Total Tanaman Okra Akibat Perlakuan Pupuk Hijau Orok-orok dan Pupuk Anorganik Umur Pengamatan 14, 28 dan 56 HST

Perlakuan	Bobot kering total tanaman (g)		
	14 HST	28 HST	56 HST
Crotalaria 0 ton ha ⁻¹	0,30	3,56	81,66
Crotalaria 10 ton ha ⁻¹	0,35	4,15	81,67
Crotalaria 20 ton ha ⁻¹	0,38	4,30	92,35
BNT 5%		tn	tn
Anorganik 100 %		4,42	99,89 b
Anorganik 80 %	0,55	3,81	80,34 a
Anorganik 60 %	0,36	3,79	75,45 a
BNT 5%	tn	tn	17,02
KK %	26,17	27,27	19,98

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata.

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 56 HST untuk perlakuan pupuk anorganik 100% memiliki rerata hasil bobot kering total tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik 80% dan 60%, sedangkan pada perlakuan pupuk anorganik 80% memiliki rerata hasil bobot kering total tanaman yang sama dengan pupuk anorganik 60%.

5. Laju Pertumbuhan Tanaman

Hasil analisis ragam pada laju pertumbuhan tanaman (Lampiran 13) menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik pada umur 42 HST (Tabel 7). Secara terpisah perlakuan pupuk hijau orok-orok tidak memberikan hasil yang nyata pada laju pertumbuhan tanaman okra umur 14, 28 dan 56 HST. Namun, pupuk anorganik memberikan pengaruh

nyata pada umur 56 HST, hasil tidak nyata diperoleh pada pengamatan umur 14 dan 24 HST. Data rerata laju pertumbuhan tanaman akibat perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik secara terpisah pada umur pengamatan 14, 28 dan 56 HST disajikan pada Tabel 8.

Tabel 7. Rerata Laju Pertumbuhan Tanaman Akibat Interaksi Perlakuan Pupuk Hijau Orok-orok dan Pupuk Anorganik pada Umur Pengamatan 42 HST

Crotalaria	Laju Pertumbuhan Tanaman ($\text{g cm}^{-2} \text{ hari}^{-1}$)		
	Pupuk Anorganik		
	100%	80%	60%
0 ton ha^{-1}	0,01845 a	0,01899 a	0,01644 a
10 ton ha^{-1}	0,02481 a	0,02364 a	0,02269 a
20 ton ha^{-1}	0,03808 b	0,03265 b	0,01998 a
BNT 5%	0,00780		
KK %	18,81		

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Tabel 7 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 42 HST untuk perlakuan pupuk hijau orok-orok 20 ton ha^{-1} dengan pupuk anorganik 100% dan 80% menghasilkan rerata laju pertumbuhan tanaman lebih tinggi daripada perlakuan pupuk hijau orok-orok 20 ton ha^{-1} dengan pupuk anorganik 60%. Pada perlakuan pupuk hijau 10 ton ha^{-1} dengan pupuk anorganik 100%, 80% dan 60% menghasilkan rerata laju pertumbuhan tanaman sama besar dengan pupuk hijau 20 ton ha^{-1} ditambah pupuk anorganik 60%. Pada perlakuan tanpa pupuk hijau (0 ton ha^{-1}) ditambah pupuk anorganik 100%, 80% dan 60% menghasilkan laju pertumbuhan tanaman yang sama dengan pupuk hijau orok-orok 20 ton ha^{-1} ditambah pupuk anorganik 60%. Pada dosis pupuk anorganik 80 % dengan pupuk hijau 20 ton ha^{-1} menghasilkan rerata laju pertumbuhan tanaman yang sama dengan 100% pupuk anorganik ditambah pupuk hijau orok-orok 20 ton ha^{-1} . Pupuk anorganik dosis 60%, 80% dan 100% ditambah pupuk hijau 10 ton ha^{-1} menghasilkan rerata laju pertumbuhan tanaman yang sama dengan dosis 60% pupuk anorganik ditambah pupuk hijau 20 ton ha^{-1} . Pada pupuk anorganik dosis 100%, 80% dan 60% untuk pengamatan kontrol menghasilkan laju pertumbuhan tanaman yang sama dengan dosis pupuk anorganik 100%, 80%, 60% ditambah

pupuk hijau 10 ton ha⁻¹ dan dosis 60% pupuk anorganik ditambah pupuk hijau 20 ton ha⁻¹.

Tabel 8. Rerata Laju Pertumbuhan Tanaman Akibat Perlakuan Pupuk Hijau Orok-orok dan Pupuk Anorganik Umur Pengamatan 14, 28 dan 56 HST

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Tanaman (g cm ⁻² hari ⁻¹)		
	14 HST	28 HST	56 HST
Crotalaria 0 ton ha ⁻¹	0,00017	0,00197	0,04411
Crotalaria 10 ton ha ⁻¹	0,00019	0,00230	0,04370
Crotalaria 20 ton ha ⁻¹	0,00021	0,00238	0,04917
BNT 5%	tn	tn	tn
Anorganik 100 %	0,00008	0,00244	0,05359 b
Anorganik 80 %	0,00020	0,00210	0,04287 a
Anorganik 60 %	0,00020	0,00210	0,04053 a
BNT 5%	tn	tn	0,00945
KK %	26,17	27,46	20,71

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata.

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 56 HST untuk perlakuan pupuk anorganik 100% memiliki rerata laju pertumbuhan tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik 80% dan 60%, sedangkan pada perlakuan pupuk anorganik 80% memiliki rerata hasil laju pertumbuhan tanaman yang sama dengan pupuk anorganik 60%.

4.1.2 Komponen Hasil

Komponen hasil panen tanaman okra meliputi: jumlah polong tanaman⁻¹, diameter polong, bobot segar polong tanaman⁻¹ dan bobot polong ha⁻¹.

1. Jumlah Polong Tanaman⁻¹

Hasil analisis ragam komponen hasil pada parameter jumlah polong tanaman⁻¹ tidak menunjukkan adanya interaksi nyata pada perlakuan pupuk hijau orok-orok (*C. juncea*) dan pupuk anorganik (Lampiran 14). Namun, pada perlakuan pupuk hijau orok-orok secara terpisah berpengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman⁻¹. Kemudian pada perlakuan pupuk anorganik secara terpisah juga berpengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman⁻¹. Data rerata komponen hasil pada tanaman okra disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata Komponen Hasil Tanaman Okra Akibat Perlakuan Pupuk Hijau Orok-orok dan Pupuk Anorganik

Perlakuan	Komponen Hasil Tanaman Okra			
	Jumlah Polong Tanaman ⁻¹	Diameter Polong (cm)	Bobot Segar Polong Tanaman ⁻¹ (g)	Bobot Polong ha ⁻¹ (ton)
Crotalaria				
0 ton ha ⁻¹	16,78 a	1,67	17,13	3,13
10 ton ha ⁻¹	17,17 ab	1,67	17,79	3,26
20 ton ha ⁻¹	18,33 b	1,69	18,83	3,57
BNT 5%	1,22	tn	tn	tn
Anorganik				
100 %	18,22 b	1,69	18,28	3,61 b
80 %	17,44 ab	1,67	18,24	3,33 ab
60 %	16,62 a	1,66	17,23	3,02 a
BNT 5%	1,22	tn	tn	0,39
KK %	7,02	3,19	8,10	11,88

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, tn = tidak nyata.

Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹ menghasilkan rerata jumlah polong tanaman⁻¹ lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau orok-orok, hasil tersebut sama besar dengan hasil perlakuan pupuk hijau orok-orok 10 ton ha⁻¹. Kemudian pada perlakuan pupuk anorganik 100% secara terpisah menghasilkan rerata jumlah polong tanaman⁻¹ yang sama besar dengan perlakuan pupuk anorganik 80%, namun hasil tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik 60%. Pada perlakuan pupuk anorganik 80% memiliki rerata hasil jumlah polong tanaman⁻¹ yang sama besar dengan perlakuan pupuk anorganik 100% dan 60%.

2. Diameter Polong

Hasil analisis ragam pada komponen hasil diameter polong tanaman okra (Lampiran 14) tidak menunjukkan adanya interaksi nyata pada perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik. Secara terpisah pada perlakuan pupuk hijau orok-orok dan perlakuan pupuk anorganik juga tidak berpengaruh nyata terhadap diameter polong okra. Data rerata diameter polong akibat perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik disajikan dalam Tabel 9.

3. Bobot Segar Polong Tanaman⁻¹

Hasil analisis ragam pada bobot segar polong tanaman⁻¹ (Lampiran 14) tidak menunjukkan adanya interaksi nyata antara perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik. Secara terpisah pada perlakuan pupuk hijau orok-orok dan perlakuan pupuk anorganik juga tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar polong per tanaman. Data rerata bobot segar polong per tanaman akibat perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik disajikan dalam Tabel 9.

4. Bobot Polong ha⁻¹

Hasil analisis ragam komponen bobot polong ha⁻¹ (Lampiran 14), tidak menunjukkan adanya interaksi nyata antara perlakuan pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik. Pada perlakuan pupuk hijau orok-orok secara terpisah tidak berpengaruh nyata terhadap bobot polong ha⁻¹. Namun, untuk perlakuan pupuk anorganik secara terpisah memberikan pengaruh nyata terhadap bobot polong ha⁻¹ tanaman okra (Tabel 9).

Tabel 9 menunjukkan bahwa pada perlakuan pupuk anorganik 100% menghasilkan rerata bobot polong ha⁻¹ lebih besar jika dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik 50%. Selain untuk perlakuan pupuk anorganik 80% memiliki bobot polong ha⁻¹ yang sama besar dengan perlakuan pupuk anorganik 100% dan 60%.

4.1.3 Analisis Tanah

Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hijau orok-orok (*C. juncea*) terbukti dapat meningkatkan kandungan bahan organik pada tanah. Data hasil analisis tanah awal, data hasil analisis tanah 2 minggu setelah pembenaman orok-orok, serta data hasil analisis tanah setelah panen disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10 menunjukkan bahwa hasil analisis tanah sebelum masa tanam okra terdapat kandungan C organik sebesar 0,59%, kandungan N 0,06%, serta bahan organik tanah sebesar 1,02%. Kemudian pada data analisis tanah awal tersebut jika dibandingkan dengan hasil analisis tanah setelah dilakukan pembenaman orok-orok selama 2 minggu terdapat kenaikan nilai kandungan C organik dan bahan organik tanah. Pemberian pupuk hijau orok-orok 10 ton ha⁻¹ menunjukkan rata-rata peningkatan C organik menjadi 0,74% dan bahan organik

1,28%. Kemudian pada pemberian pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹ rata-rata dapat meningkatkan C organik menjadi 0,90% dan bahan organik 1,56%. Hasil analisis tanah 2 minggu setelah masa pembenaman orok-orok menunjukkan kenaikan nilai C organik serta kandungan bahan organik tanah pada pemberian pupuk hijau orok-orok 10 ton ha⁻¹ maupun 20 ton ha⁻¹ dengan kenaikan tertinggi didapat pada pemberian pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹.

Tabel 10. Hasil Analisis Tanah Awal, Analisis Tanah 2 Minggu Pembenaman Orok-orok dan Analisis Tanah Akhir

Perlakuan	C organik	N total	C/N	Bahan Organik	P.Br ¹	K
	%				Ppm	Me/100g
Analisis Tanah Sebelum Tanam	0,59	0,06	10	1,02	65,31	0,43
Analisis Tanah 2 minggu setelah pembenaman orok-orok						
C0A1	0,58			1,00		
C0A2	0,66			1,14		
C0A3	0,61			1,05		
C1A1	0,74			1,28		
C1A2	0,74			1,28		
C1A3	0,74			1,28		
C2A1	0,82			1,42		
C2A2	0,98			1,70		
C2A3	0,90			1,56		
Analisis Tanah Setelah Panen						
C0A1	0.43	0.07	6	0.74	92.97	0.28
C0A2	0.45	0.07	6	0.78	79.05	0.40
C0A3	0.51	0.08	6	0.83	77.6	0.28
C1A1	0.51	0.08	6	0.83	91.44	0.40
C1A2	0.57	0.08	7	0.99	90.48	0.29
C1A3	0.65	0.08	8	1.12	86.33	0.45
C2A1	0.76	0.10	8	1.31	95.77	0.37
C2A2	0.82	0.10	8	1.41	80.22	0.41
C2A3	0.92	0.11	8	1.59	75.01	0.41

Hasil analisis tanah setelah panen menunjukkan penurunan dan kenaikan nilai C organik pada beberapa perlakuan. Nilai penurunan terbesar terjadi pada perlakuan C0A1, sedangkan kenaikan nilai C organik terbesar terdapat pada perlakuan C2A3. Untuk nilai N total terjadi kenaikan pada seluruh perlakuan

dengan kenaikan tertinggi terdapat pada perlakuan C2A3. Pada nilai C/N rasio terjadi penurunan disemua perlakuan, penurunan terbesar terjadi pada perlakuan C0A1, C0A2, C0A3 dan C1A1. Pada nilai kandungan bahan organik tanah juga terdapat penurunan dan kenaikan nilai bahan organik pada beberapa perlakuan. Penurunan terbesar terjadi pada perlakuan C0A1, sedangkan kenaikan nilai bahan organik terbesar terjadi pada perlakuan C2A3. Pada nilai kandungan P tanah terjadi kenaikan disemua perlakuan, dimana kenaikan nilai P tertinggi terdapat pada perlakuan C2A1. Kemudian pada kandungan nilai K tanah terjadi penurunan di hampir semua perlakuan kecuali pada perlakuan C1A3, penurunan nilai K terbesar terjadi pada perlakuan C0A1.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Komponen Pertumbuhan

Variabel pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat dilihat dari hasil pengamatan jumlah daun, luas daun, bobot kering total tanaman dan laju pertumbuhan tanaman. Daun merupakan bagian penting dalam tanaman karena daun memiliki fungsi diantaranya: (1) untuk menangkap cahaya yang digunakan fotosintesis, (2) proses transpirasi, sehingga dapat memindahkan air dan unsur hara dari tanah, (3) tempat stomata mengatur kelembaban, suhu dan pertukaran gas (air dan karbon dioksida) (Whiting *et al.*, 2014). Dalam proses pertumbuhan suatu tanaman, bertambahnya jumlah daun diikuti pula dengan meningkatnya luas daun sehingga meningkat pula penyerapan cahaya oleh daun. Permukaan daun yang luas memungkinkan penangkapan cahaya dan CO₂ yang lebih efektif, sehingga laju fotosintesis meningkat, kemudian hasil fotosintesis ditranslokasikan ke bagian akar, batang dan daun. Soeprapto (2004), menjelaskan bahwa luas daun memiliki peran penting dalam proses pertumbuhan tanaman, karena daun merupakan tempat berlangsungnya proses fotosintesis sehingga menghasilkan fotosintat yang akan didistribusikan keseluruh bagian tanaman.

Hasil penelitian untuk parameter jumlah daun pada umur pengamatan 56 HST menunjukkan bahwa perlakuan pupuk anorganik 100% menghasilkan rerata jumlah daun tertinggi sehingga mampu meningkatkan jumlah daun tanaman okra sebesar 20,28% dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik 80%. Perlakuan pupuk anorganik 100% juga secara nyata menghasilkan jumlah daun lebih tinggi

dibandingkan perlakuan pupuk anorganik 60% dengan peningkatan sebesar 21,26%. Hal tersebut dipengaruhi oleh kecukupan suplai nutrisi pada tanaman yang berpengaruh pada jumlah daun pada tanaman tersebut, sehingga proses fotosintesis menjadi lebih baik guna menunjang proses tumbuh tanaman. Jumlah daun yang banyak dapat menerima cahaya matahari lebih optimal (tidak lolos), sehingga proses fotosintesis meningkat dan menghasilkan fotosintat yang tinggi (Duaja *et al.*, 2013).

Pada hasil penelitian pengamatan rerata luas daun tanaman okra pada umur pengamatan 42 HST untuk perlakuan pupuk hijau orok-orok 10 ton ha⁻¹ dan 20 ton ha⁻¹ diperoleh hasil luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk hijau orok-orok 0 ton ha⁻¹ yaitu sebesar 66,88%. Kemudian pada perlakuan pupuk anorganik 100% secara terpisah mampu menghasilkan nilai rerata luas lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik 80% dan 60%. Perlakuan tersebut dapat meningkatkan luas daun berturut-turut sebesar 32,96% dan 47,79% jika dibandingkan pupuk anorganik 80% dan 60%. Pada umur pengamatan 56 HST hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹ diperoleh nilai rerata luas daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan pupuk hijau orok-orok 0 ton ha⁻¹ yakni sebesar 17,73%. Untuk perlakuan pupuk anorganik 100% secara terpisah juga menunjukkan peningkatan rerata luas daun sebesar 31,45% jika dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik 60%. Hal tersebut terjadi akibat pengaruh aplikasi pupuk hijau pada tanah, sehingga dapat menjadikan unsur hara dalam tanah menjadi tersedia dan mudah diserap oleh tanaman yang berdampak pada optimalnya pertumbuhan suatu tanaman. Menurut hasil penelitian Magdalena *et al.* (2013), bahwa aplikasi pupuk hijau *C. juncea* dengan dosis 20 ton ha⁻¹ secara nyata mampu menghasilkan luas daun yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya pada tanaman jagung. Hasil tersebut didukung oleh Benjawan *et al.*, (2007), yang menyatakan bahwa dengan aplikasi pupuk hijau dari tanaman *legume* secara nyata dapat meningkatkan luas daun pada tanaman okra. Dengan demikian dapat diketahui bahwa penambahan bahan organik dalam tanah berupa pupuk hijau orok-orok disamping aplikasi pupuk anorganik dapat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman yakni peningkatan parameter nilai jumlah daun dan luas daun. Kondisi ini

menjadikan peranan daun sebagai alat fotosintesis semakain baik, sehingga proses pertumbuhan suatu tanaman menjadi optimal.

Pertumbuhan tanaman yang optimal dapat diwujudkan dengan adanya akumulasi asimilat yang akan ditranslokasikan ke berbagai organ tubuh tanaman yang memerlukan, misalnya tajuk, akar dan polong. Bobot kering tanaman merupakan indikator jumlah asimilat yang dihasilkan berdasarkan laju fotosintesis. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data rerata bobot kering total tanaman (Tabel 5) menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata pada umur pengamatan 42 HST antara perlakuan pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹ dengan pupuk anorganik 100% dan 80%. Perlakuan tersebut secara nyata mampu meningkatkan nilai rerata bobot kering total tanaman sebesar 91,32% jika dibandingkan dengan perlakuan pupuk hijau orok-orok 0 ton ha⁻¹ dengan pupuk anorganik 80% dan 60%. Hal tersebut membuktikan bahwa aplikasi pupuk hijau disamping penggunaan pupuk anorganik mampu mensuplai kebutuhan nutrisi pada tanaman selama proses tumbuh, kandungan bahan organik pada pupuk hijau juga berperan menjadikan unsur hara di tanah menjadi tersedia dan dapat diserap dengan baik oleh tanaman, sehingga berpengaruh terhadap peningkatan bobot kering suatu tanaman. Menurut Novizan (2005), bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup dalam tanah akan ditranslokasikan ke bagian atas tanaman sehingga pertumbuhan tanaman akan meningkat yang pada akhirnya bobot kering tanaman juga meningkat. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Wahyudi (2009), bahwa pemberian pupuk guano dan pupuk hijau lamtoro, efek tunggal maupun interaksinya, berpengaruh nyata terhadap peningkatan bobot kering tanaman dan serapan N pada tanaman jagung.

Peningkatan bobot kering suatu tanaman sejalan dengan meningkatnya laju pertumbuhan tanaman. Hal tersebut merupakan bukti bahwa pertumbuhan suatu tanaman dari suatu masa ke masa semakin baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umur 42 HST terjadi inetaksi nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman okra (Tabel 7), dimana hasil terbaik diperoleh pada perlakuan pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹ dengan pupuk anorganik 100% dan 80%. Perlakuan tersebut nyata meningkatkan laju pertumbuhan tanaman sebesar 88,91% dibandingkan perlakuan pupuk hijau orok-orok 0 ton ha⁻¹ dengan pupuk

anorganik 100% dan 80%. Hasil tersebut membuktikan bahwa tumbuh kembangnya tanaman semakin baik dengan adanya pemberian pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik. Pengaplikasian pupuk anorganik dapat menambah unsur N, P dan K pada tanah, sedangkan pupuk hijau orok-orok sebagai sumber bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah sehingga mampu diserap secara langsung dan dimanfaatkan oleh tanaman. Hal tersebut didukung oleh Napitupulu dan Winarto (2010), yang menyatakan bahwa dengan aplikasi pupuk N dan pupuk K dapat meningkatkan laju pertumbuhan serta meningkatkan produksi pada tanaman bawang merah.

4.2.2 Komponen Hasil

Seiring peningkatan pertumbuhan suatu tanaman umumnya diikuti oleh peningkatan hasil. Apabila selama fase vegetatif tanaman tersebut berada pada kondisi lingkungan yang sesuai maka hasil yang didapatkan juga maksimal. Kondisi lingkungan yang sesuai dapat berupa kecukupan nutrisi pada tanaman, oleh sebab itu perlu dilakukan usaha dalam mencukupi kebutuhan nutrisi pada tanaman yakni berupa pemupukan. Pupuk merupakan suatu bahan yang digunakan untuk mengubah sifat fisika, kimia, atau biologi tanah sehingga menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman. Namun, aplikasi pupuk tidak selamanya memberikan hasil yang maksimal karena dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain takaran, cara dan waktu pemberian yang tepat. Apabila dosis, cara dan waktu pemberian yang tepat disertai pengolahan tanah yang baik dapat membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹ secara terpisah mampu meningkatkan jumlah polong tanaman⁻¹ sebesar sebesar 9,24% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau orok-orok. Kemudian pada perlakuan pupuk anorganik 100% secara terpisah juga menghasilkan rerata jumlah polong tanaman⁻¹ okra tertinggi, perlakuan tersebut dapat meningkatkan jumlah polong sebesar 9,63%, jika dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik 60%. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan pupuk hijau orok-orok disamping aplikasi pupuk anorganik berpengaruh terhadap peningkatan jumlah polong pada tanaman okra. Berdasarkan hasil penelitian Nisaa *et al.*

(2016), menyatakan bahwa aplikasi pupuk hijau *Crotalaria mucronata* dan *C. juncea* berpengaruh meningkatkan jumlah polong per tanaman pada tanaman kedelai. Pernyataan tersebut didukung oleh Olujobi dan Ayodele (2013), yang menyatakan bahwa aplikasi tiga jenis residu daun tanaman legume (*Gliricidia sepium*, *Senna siamea*, *Leucaena leucocephala*) dan pupuk Urea secara positif mampu mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman okra.

Pada komponen bobot polong ha^{-1} , hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk anorganik 100% mampu menghasilkan rerata bobot polong ha^{-1} tertinggi, perlakuan tersebut dapat meningkatkan bobot polong ha^{-1} sebesar 19,54% jika dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik 60%. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik yang diberikan, maka dapat meningkatkan jumlah polong tanaman⁻¹ dan bobot polong ha^{-1} pada tanaman okra. Ichsan *et al.*, (2016), dalam hasil penelitiannya menyatakan bahwa aplikasi pupuk Urea dosis 200 kg ha^{-1} dengan pupuk Petroganik dosis 2 ton ha^{-1} memperoleh hasil terbaik pada parameter jumlah buah per sampel, bobot buah per sampel, jumlah buah per petak, berat buah per petak dan berat buah per tanaman kering pada tanaman okra. Pernyataan tersebut didukung hasil penelitian Hayati (2006), dimana pemberian pupuk anorganik yang lebih tinggi memperlihatkan pertumbuhan yang lebih baik (tanaman lebih tinggi dan lilit batang lebih besar) serta berat tongkol per rumpun dan per hektar yang lebih banyak pada tanaman jagung.

4.2.3 Pengaruh Penambahan Pupuk Hijau Orok-orok Terhadap Kandungan Bahan Organik Tanah

Hasil dari variabel panen, secara keseluruhan didukung oleh variabel pertumbuhan dan kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan yang dimaksud salah satunya berupa kondisi tanah. Keberlanjutan tanah sebagai media tanam bergantung pada kondisi bahan organik tanah, karena kandungan bahan organik pada tanah berpengaruh terhadap proses pertumbuhan suatu tanaman. Rosmarkam dan Yuwono (2002) menyatakan bahwa bahan organik dapat mempengaruhi kesuburan tanah dikarenakan bahan organik merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme tanah, sehingga dengan ketersediaan bahan organik pada tanah akan menunjang keberlangsungan proses mineralisasi oleh mikroorganisme tanah.

Hasil mineralisasi tersebut akan dilepaskan pada tanah dalam bentuk unsur hara lengkap (N, P, K, Ca, Mg, S, serta hara mikro) sehingga dapat diserap oleh tanaman. Bahan organik juga dapat meningkatkan daya menahan air pada tanah, sehingga kemampuan tanah dalam menyediakan kebutuhan air pada tanaman akan terjaga. Kemudian bahan organik dapat meningkatkan KPK (Kapasitas Pertukaran Kation) sehingga meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat kation yang berfungsi menjaga unsur hara pada tanah tidak mudah tercuci.

Pupuk hijau merupakan pupuk yang berasal dari sisa tanaman, umumnya berasal dari tanaman *legume*. Hal tersebut dikarenakan kemampuan tanaman *legume* dalam mengikat N udara dengan bantuan bakteri penambat N, sehingga kadar N pada tanaman *legume* relatif tinggi. Orok-orok (*C. juncea*) merupakan tanaman yang memiliki kandungan N serta kadar bahan organik yang tinggi. Hal tersebut menjadikan orok-orok merupakan salah satu tanaman yang cocok dijadikan sebagai pupuk hijau sehingga pupuk hijau orok-orok selain memiliki manfaat sebagai penyedia sebagian hara bagi tanaman, juga berperan untuk menambah kandungan bahan organik pada tanah. Tanaman orok-orok memiliki kelebihan dapat tumbuh dengan cepat dan digolongkan sebagai pupuk hijau yang berkualitas sangat tinggi karena mengandung 407 g kg⁻¹ C, 33,4 g kg⁻¹ N, 47,8 g kg⁻¹ Lignin, 22,2 g kg⁻¹ Polyphenol dan C/N ratio sebesar 12,2 (Fonte *et al.*, 2009). Tanah yang subur merupakan tanah yang kaya akan bahan organik, sehingga mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimal. Sebaliknya jika kandungan bahan organik tanah rendah maka pertumbuhan dan hasil suatu tanaman tidak akan optimal.

Berdasarkan hasil analisis tanah 2 minggu setelah penanaman orok-orok (Tabel 10) terjadi peningkatan kadar C organik dan kandungan bahan organik pada tanah yang telah ditambahkan pupuk hijau orok-orok. Pada pemberian pupuk hijau orok-orok 10 ton ha⁻¹ (C1) rata-rata dapat meningkatkan C organik sebesar 25,42% serta bahan organik meningkat sebesar 25,49%. Kemudian pada pemberian pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹ (C2) rata-rata juga dapat meningkatkan C organik sebesar 52,54% dan bahan organik meningkat sebesar 52,94%. Kemudian pada hasil analisis tanah setelah panen (Tabel 10) menunjukkan hasil bahwa pupuk hijau orok-orok selain dapat meningkatkan C

organik dan bahan organik juga terbukti dapat meningkatkan nilai N total dan P pada tanah. Pada pemberian pupuk hijau orok-orok 10 ton ha⁻¹ (C1) berpengaruh terhadap peningkatan nilai N total sebesar 33,33% serta nilai P meningkat sebesar 36,91%. Lalu dengan pemberian pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹ (C2) berdampak pada peningkatan nilai C organik sebesar 41,24%, bahan organik meningkat 40,84%, meningkatkan N total sebesar 72,22%, serta nilai P meningkat 28,11%. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian pupuk hijau orok-orok pada tanah memiliki dampak positif sehingga dapat meningkatkan C organik, bahan organik, N total dan P tanah. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Sumarni (2014), dalam hasil penelitiannya menyatakan bahwa aplikasi pupuk hijau orok-orok berperan signifikan dalam perbaikan sifat kimia tanah, yakni meningkatkan kandungan C organik tanah, BO tanah, N total, P total, K total dan KTK tanah. Perbaikan kondisi tanah akibat pemberian pupuk hijau orok-orok dipengaruhi oleh kandungan pupuk hijau orok-orok yang kaya akan unsur N serta bahan organik yang tinggi. Pada umur 14 hari setelah tanam, tanaman orok-orok mengandung 5.25% N dan 69.5% bahan organik (Noviastuti, 2006).

Selain itu pada hasil analisis tanah setelah panen menunjukkan terjadi penurunan C/N rasio tanah akibat pemberian pupuk hijau orok-orok yang berarti pupuk hijau orok-orok telah terdekomposisi dalam tanah, sehingga kandungan hara yang terdapat pada pupuk hijau tersebut siap dilepaskan ke tanah dan siap dimanfaatkan oleh tanaman. Setijono (1996) menyatakan bahwa tingginya nilai C/N rasio menunjukkan dalam proses pelapukan bahan organik terjadi peningkatan kandungan N yang berasal dari jasad mikro yang melapuk, sehingga rasio C/N akan menurun sampai suatu nilai tertentu, sehingga tidak akan terjadi immobilisasi dan kompetisi hara antara mikroorganisme dalam tanah dengan tanaman.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pemberian dosis pupuk hijau orok-orok dan pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman okra, yaitu pada parameter bobot kering total tanaman dan laju pertumbuhan tanaman. Dosis pupuk hijau orok-orok 20 ton ha⁻¹ dengan pupuk anorganik dosis 100% dan 80% dapat meningkatkan bobot kering total tanaman dan laju pertumbuhan tanaman berturut-turut sebesar 91,32% dan 88,91% jika dibandingkan perlakuan pupuk hijau orok-orok 0 ton ha⁻¹ dengan pupuk anorganik dosis 100% dan 80%.
2. Pemberian dosis pupuk hijau orok-orok dosis 20 ton ha⁻¹ mampu menurunkan dosis pupuk anorganik 100% menjadi 80%.
3. Perlakuan pupuk anorganik dosis 100% dan 80% berturut-turut meningkatkan bobot polong ha⁻¹ okra sebesar 19,54% dan 10,26% dibandingkan perlakuan pupuk anorganik dosis 60%.
4. Pemberian pupuk hijau orok-orok terbukti mampu meningkatkan C organik, bahan organik, N total dan P, serta menurunkan C/N rasio pada tanah.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya pada aplikasi pupuk hijau orok-orok dosis 20 ton ha⁻¹ cukup dengan ditambahkan dosis rekomendasi pupuk anorganik sebesar 80% dalam budidaya tanaman okra.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjum, M. A. dan M. Amjad. 1999. Response of okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) to different levels of N, P and K fertilizers. *J. Bio. Sci.* 2 (3): 794–796.
- Bandyopadhyay, K., A. K. Misra, P. K. Ghosh, K. M. Hati and K. G. Mandal. 2003. Effect of integrated use of farmyard manure and inorganic fertilizer on soil water dynamics, root growth, crop yield, and water expense efficiency of rainfed soybean in a vertisol. *J. Agri. Physics.* 3 (1): 95–100.
- Bappeda Provinsi Jawa Timur. 2013. Kabupaten Kediri. Available at <http://bappeda.jatimprov.go.id/bappeda/wp-content/uploads/potensi-kab-kota-2013/kab-kediri-2013.pdf> (diakses pada 04 april 2015).
- Benjawan, C., P. Chitichudet. and S. Kaewsit. 2007. Effects of green manures on growth, yield and quality of green okra (*Abelmoschus esculentus* L.) har Liam Cultivar. *J. Bio. Sci.* 10 (7): 1028–1035.
- Bruno, M. 2014. Growing okra in your vegetable garden. Sabaudia LT. Torino Italia. pp 1–44.
- Chee, Y. K. and C. P. Chen. 1992. Plant Resources of South-East Asia. Pudoc Scientific Publishers. Wageningen. Netherlands. pp 98–100.
- Cook, C. G. and G. A. Whit. 1996. *Crotalaria juncea*: A potential multi-purpose fiber crop. ASHS Press. Arling, VA. pp 389–394.
- Departemen Bioteknologi India. 2007. Biology of Okra. Series of Crop Specific Biology Documents. Ministry of Environment and Forest Government of India. pp 1–25.
- Departemen Pertanian India. 2015. Okra Manuring & Fertilization. The Government of India. Available at <http://nhb.gov.in/vegetable/okra/okr006.pdf> (diakses pada 19 Maret 2015).
- Duaja, M. D., Arzita dan P. Simanjuntak. 2013. Analisis Tumbuh Dua Varietas Terung (*Solanum melongena* L.) pada Perbedaan Jenis Pupuk Organik Cair. *J. Bioplantae.* 2 (1): 33–39.
- Edmilson, J. A., P. Cesar; H. Cantarella, G. Maria; E. Aparecida, T. Muraoka, N. Guirado and F. Rossi. 2009. Nitrogen supply to corn from sunn hemp and velvet bean green manures. *J. Sci. Agric.* 66 (3): 386–394.
- Else, K. and M. Annie. 2004. Impac of Fertilizer on Soil Biota. *Proc. int. soil biology in agriculture.* University of Adelaide. Australia. pp 64–79.
- FAO. 1976. Better Farming Series 01 – The plant: the Living Plant; the Root. FAO Economic and Social Development Series. p 29.
- Fonte, S. J., Quansah, B. Vanlauwe and J. Six. 2009. Fertilizer and residue quality effects on organic matter stabilization in soil aggregates. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 73 (3) : 961–966.
- Gopalan, C., R. Sastri and S. Balasubramanian. 2007. Nutritive Value of Indian Foods. National Institute of Nutrition (NIN), ICMR. India.

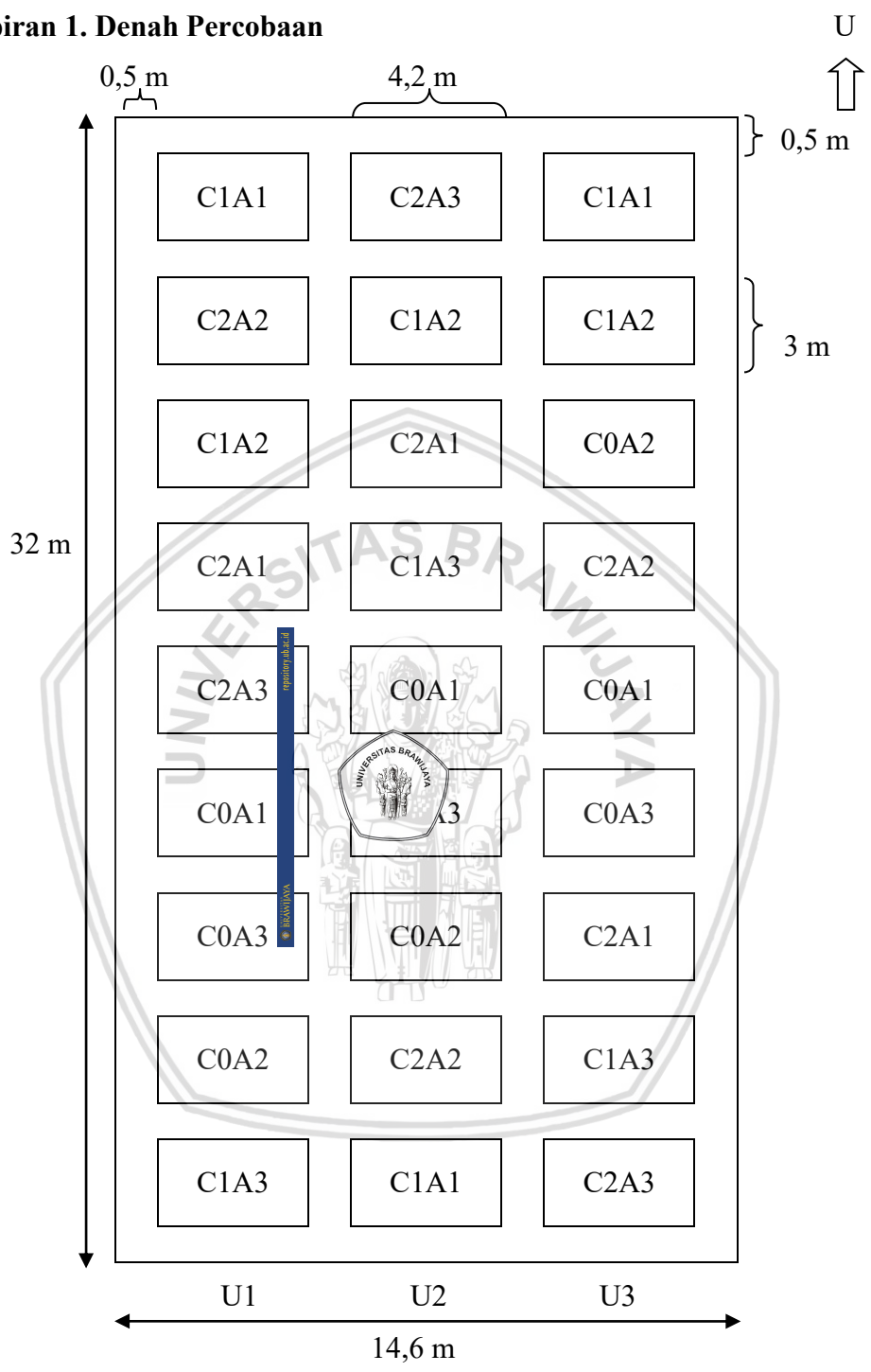
- Hayati, N. 2006. Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis Pada Berbagai Waktu Aplikasi Bokashi Limbah Kulit Buah Kakao dan Pupuk Anorganik. *J. Agroland*. 13 (3): 256–259.
- Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale and W. L. Nelson. 1999. Soil Fertility and Fertilizer. An Introduction to Nutrient Management. Sixth ed. Prentice Hall, New Jersey.
- Ichsan, M. C., P. Riskiyandika dan I. Wijaya. 2016. Respon Produktivitas Okra (*Abelmoschus esculentus*) Terhadap Pemberian Dosis Pupuk Petroganik dan Pupuk N. *J. Agritrop*. 14 (1): 29–41.
- Idawati, N. 2012. Peluang Besar Budidaya Okra. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. pp 9–115.
- Julianto, J. E., B. Guritno, dan A. Nugroho. 2013. Peran pupuk hijau orok-orok (*Crotalaria juncea* L.) dengan cara aplikasi yang berbeda dan waktu penyiangan pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Lamont, W. J. 1999. Okra – A Versatile Vegetable Crop. *Hort. Technology*. 9 (2): 179–184.
- Leonardo, G., T. Santi, L. Reis, B. Elizandra, F. Rafael and O. Dellagostin. 2013. Lectin of *Abelmoschus esculentus* (okra) promotes selective antitumor effects in human breast cancer cells. *J. Biotechnol Lett*. 36 (3): 461–469.
- Lingga, P. dan Marsono. 2008. Petunjuk Penggunaan Pupuk Cetakan 26. Penebar Swadaya. Jakarta. p 13.
- Magdalena, F., Sudiarso dan T. Sumarni. 2013. Penggunaan Pupuk Kandang dan Pupuk Hijau (*Crotalaria juncea* L.) Untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Anorganik Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *J. Pro. Tan*. 1 (2): 61–71.
- Maya, M. dan A. Wisdiyastuti. 2005. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hijau *Calopogonium mucunoides* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Panen Muda yang Dibudidayakan Secara Organik. *Bul. Agron*. 33 (2): 8–15.
- Napitupulu, D. dan L. Winarto. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawah Merah. *J. Hort*. 20 (1): 27–35.
- Nissa, A. K., B. Guritno dan T. Sumarni. Pengaruh pupuk hijau *Crotalaria mucronata* dan *C. juncea* pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merril). *J. Pro. Tan*. 4 (8): 602–610.
- Nugroho, K. W. dan F. Yuliasmara. 2012. Penggunaan Metode Scanning untuk Pengukuran Luas Daun Kakao. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao*. 24 (1) : 5 – 8
- Noviastuti, E. T. 2006. Pengaruh jarak tanam dan jumlah tanaman per lubang tanam pada pertumbuhan dan hasil tanaman orok-orok (*Crotalaria juncea* L.). *J. Agrivita*. 24 (4): 254–256.
- Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif Cetakan Kelima. Agro Media Pustaka. Jakarta pp 29 – 33.

- Olesen, J. E., E. M. Hansen, M. Askegaard and I. A. Rasmussen. 2007. The value of catch crops and organic manures for spring barley in organic arable farming. *J. FCR*. 100: 168–178.
- Olugbenga, E. I. and M. O. Eludire. 2014. Floral biology and pollination ecology of Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). *J. Bio. Am. Int.* 2 (2): 01–09.
- Olujobi, O. J. and O. J. Ayedele. 2013. Growth and Yield of Okra (*Abelmoschus esculentus*) In Response To Tree Legume Manure and Urea Fertilizer. *IJAFA*. 4 (1&2): 502–509.
- Perkins, P. 2000. Okra pods Grades, Sizes and Packaging. U.S. Department of Agriculture. Department of Horticultural Science, North Carolina State University.
- Qiang, L., X. Mingxiang, L. Guobin, Z. Yunga and T. Dengfeng. 2013. Cumulative effects of a 17-years chemical fertilization on the cropping system in the loess hilly region, China. *J. Plant Nutri. Soil Sci.* 1 (176): 249–259.
- Rachman, A. K. dan S. Yudo. 1991. Bertanam Okra. Kanisius. Yogyakarta. pp 1–39.
- Resende, A. S., P. X. Rogerio, D. M. Queseda, S. Urquiaga, B. J. R. Alves and R. M. Boddey. 2003. Use of green manures in increasing inputs of biologically fixed nitrogen to sugar cane. *J. Soil Fertil. Soils*. 1 (37): 215–220.
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta. pp 154–158.
- Setijono, S. 1996. Intisari Kesuburan Tanah. IKIP Malang. Malang. pp 64–66.
- Silahooy, C. 2008. Efek Pupuk KCl dan SP-36 Terhadap Kalium Tersedia, Serapan Kalium dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Tanah Brunizem. *Bul. Agron.* 36 (2): 126–132.
- Silva, E. C., T. Muraoka, V. I. Franzini, F. C. Alvarez, S. Buzetti and D. Moreti. 2012. Phosphorus utilization by corn as affected by green manure, nitrogen and phosphorus fertilizers. *J. Agri. de brasileiro*. 47 (8): 1150–1157.
- Soeprapto. 2004. Intercropping system untuk stabilisasi produksi pertanian, Penataran PPS Bidang Agronomi dalam pola bertanam. Lembaga Penelitian Bogor. p 117.
- Soladoye, M. O., E. C. Chukwuma and F. P. Owa. 2012. An ‘Avalanche’ of Plant Species for the Traditional Cure of Diabetes mellitus in South-Western Nigeria. *J. Nat. Prod. Plant Res.* 2 (1): 60–72.
- Sugito, Y. 2009. Metode Penelitian. UB Press. Malang. p 96.
- Sulistyaningsih, E. 2004. Penggunaan Mulsa Jerami Pada Budidaya Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L.). Laporan Praktek Kerja Lapang. Universitas Brawijaya. Malang.

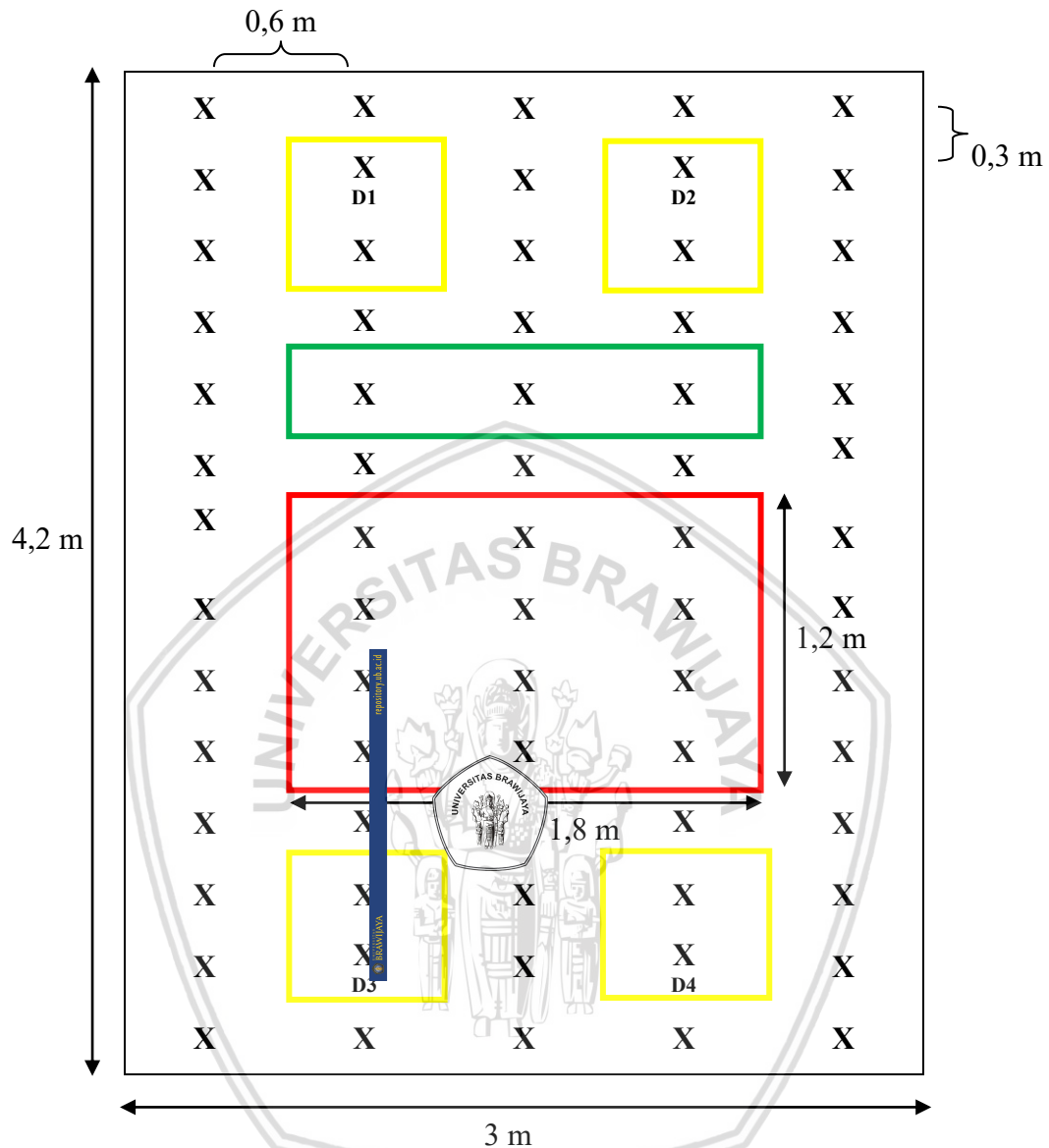
- Sumarni, T. 2014. Upaya Optimalisasi Kesuburan Tanah melalui Pupuk Hijau Orok-Orok (*Crotalaria juncea* L.) pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.). Pros. Sem. Nas. Lahan Suboptimal, Palembang 26-27 September 2014.
- Taufiq, A. 2002. Status P dan K lahan kering tanah alfisol pulau Jawa dan Madura serta optimasi pemupukannya untuk tanaman kacang tanah. Pros. Sem. Nas. dan Pertemuan Tahunan Komisariat Daerah Himpunan Ilmu Tanah Indonesia. 16 – 17 Desember 2002. Malang. pp 94–103.
- Wahyudi, I. 2009. Serapan N Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Akibat Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Hijau Lamtoro pada Ultisol Wanga. J. Agroland. 14 (4): 256–272.
- Wandansari, N. R. dan H. Swandaru. 2017. Aplikasi Pupuk Organik Terhadap Sifat Tanah dan Produksi Padi Hibrida. Pros. Sem. Nas. Hasil Penelitian Universitas Kanjuruhan Malang 2017. pp 90–96.
- Wang, K. H., R. McSorley and R. N. Gallaher. 2003. Effect of *Crotalaria juncea* Amendment on Nematode Communities in Soil with Different Agricultural Histories. J. of Nematology. 35 (3): 294–301.
- Whiting, D., M. Roll and L. Vickerman. 2014. Plant Structures: Leaves. Available at <http://www.ext.colostate.edu/mg/Gardennotes/134.pdf> (diakses pada 10 desember 2015).
- Yaniari, K. 2011. Pengaruh Dosis Pupuk Hijau Orok-orok (*Crotalaria juncea* L.) dengan cara aplikasi yang berbeda pada pertumbuhan dan hasil tanaman Jagung Manis (*Zea mays* ssp. *Strurt*). Skripsi. Univeritas Brawijaya. Malang.
- Zakarauskaite, D., V. Zigmantas, G. Kristina, V. Valerija, R. Vaisvalavicius and V. Butkus. 2008. The influence of long-term application of mineral fertilizers on the biological activity of cambisols. J. of ecological. 54 (3): 173–178.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Percobaan



Lampiran 2. Petak Pengambilan Tanaman Contoh



Keterangan :

- = Pengamatan Destruktif
 D1 : Destruktif 1 (14 hst)
 D2 : Destruktif 2 (28 hst)
 D3 : Destruktif 3 (42 hst)
 D4 : Destruktif 4 (56 hst)
- = Pengamatan Panen
 Umur panen 42 – 82 hst.
 (Luas petak panen = 2,16 m²)
- = Pengamatan Non Destruktif
 Umur : 14 hst, 28 hst, 42 hst, dan 56 hst.

Lampiran 3. Deskripsi Okra Varietas Garibar

SK	: 76/Kpts/SR.120/3/2005
Tahun	: 2005
Asal	: Jepang
Bentuk tanaman	: Tegak
Bentuk batang	: Bulat
Diameter batang	: 1,5 – 2 cm
Warna batang	Hijau
Bentuk daun	: Bulat berbagi
Warna daun	: Bagian atas hijau tua, bagian bawah hijau
Ukuran daun	: Panjang 20 cm, lebar 25 cm
Panjang tangkai daun	: 20 cm
Umur mulai berbunga	: 1 bulan setelah tanam
Umur panen	: 45 hari
Bentuk bunga	: Terompet
Warna mahkota bunga	: Kuning
Bentuk buah	: Keucut panjang lima
Ukuran buah	: Panjang 10 cm, diameter 1,5 – 1,9 cm
Warna buah	: Hijau
Panjang tangkai buah	: 2 – 3 cm
Ketebalan daging buah	: 3 – 4,5 mm
Tekstur daging buah	: Kasar
Rasa	: Manis hambar
Berat per buah	: 8 – 12,5 g
Berat per tanaman	: 312,5 – 375 g
Hasil	: 2,5 – 3 ton/ha
Daya simpan	: 6 bulan dalam kondisi beku 4 – 5 hari dalam kondisi segar pada suhu kamar
Keterangan	: Adaptasi baik pada elevasi 100 m dpl
Pengusul/Peneliti	: PT. Mitra Tani Dua Tujuh, Anto, Teguh Agus N, Hani Soewamit

Lampiran 4. Perhitungan Pupuk Hijau Orok-orok (*C. juncea* L).

$$\text{Luas 1 petak} = 12,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Bobot 1 benih} = 0,03 \text{ g}$$

$$\text{Bobot segar per tanaman (umur 2 minggu)} = 3 \text{ g}$$

$$\text{Dosis pupuk hijau per petak} = \frac{\text{Luas petak}}{\text{Luas lahan 1 ha}} \times \text{dosis pupuk hijau}$$

1. Kebutuhan *C. juncea* L.

1.1 Kebutuhan untuk 10 ton ha⁻¹

$$\text{Kebutuhan per petak Dosis 10 ton ha}^{-1} = \frac{12,6}{10000} \times 10000 \text{ kg} = 12,6 \text{ kg}$$

$$\text{Populasi } C. \text{ juncea L. (umur 2 minggu)} = \frac{12600 \text{ g}}{3 \text{ g}} = 4200 \text{ tanaman/petak}$$

$$\text{Kebutuhan benih 10 ton ha}^{-1} = 4200 \times 0,03 = 126 \text{ g/petak}$$

$$\text{Jadi, kebutuhan benih} = 126 \text{ g/petak}$$

1.2 Kebutuhan 20 ton ha⁻¹

$$\text{Kebutuhan per petak Dosis 20 ton ha}^{-1} = \frac{12,6}{10000} \times 20000 \text{ kg} = 25,2 \text{ kg}$$

$$\text{Populasi } C. \text{ juncea L. (umur 2 minggu)} = \frac{25200 \text{ g}}{3 \text{ g}} = 8400 \text{ tanaman/petak}$$

$$\text{Kebutuhan benih 20 ton ha}^{-1} = 8400 \times 0,03 = 252 \text{ g/petak}$$

$$\text{Jadi, kebutuhan benih} = 252 \text{ g/petak}$$

Lampiran 5. Perhitungan Pupuk Anorganik

1. Jumlah Kebutuhan Pupuk Urea

$$1.1. \text{ Dosis } 100 \% = 150 \text{ kg N ha}^{-1} = \frac{100}{46} \times 150 \text{ kg} = 326 \text{ kg Urea ha}^{-1}$$

$$\text{Kebutuhan Urea tiap petak} = \frac{12,6 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 326 \text{ kg} = 0,411 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan Urea tiap tanaman} = \frac{411 \text{ g}}{70 \text{ tanaman}} = 5,9 \text{ g}$$

$$1.2. \text{ Dosis } 80 \% = 120 \text{ kg N ha}^{-1} = \frac{100}{46} \times 120 \text{ kg} = 261 \text{ kg Urea ha}^{-1}$$

$$\text{Kebutuhan Urea tiap petak} = \frac{12,6 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 261 \text{ kg} = 0,33 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan Urea tiap tanaman} = \frac{330 \text{ g}}{70 \text{ tanaman}} = 4,7 \text{ g}$$

$$1.3. \text{ Dosis } 60 \% = 90 \text{ kg N ha}^{-1} = \frac{100}{46} \times 90 \text{ kg} = 196 \text{ kg Urea ha}^{-1}$$

$$\text{Kebutuhan Urea tiap petak} = \frac{1}{1} \times 196 \text{ kg} = 0,25 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan Urea tiap tanaman} = \frac{250 \text{ g}}{70 \text{ tanaman}} = 3,6 \text{ g}$$

2. Jumlah Kebutuhan Pupuk SP36

$$2.1 \text{ Dosis } 100 \% = 112 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1} = \frac{100}{36} \times 112 \text{ kg} = 311 \text{ kg SP36 ha}^{-1}$$

$$\text{Kebutuhan SP36 tiap petak} = \frac{12,6 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 311 \text{ kg} = 0,4 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan SP36 tiap tanaman} = \frac{400 \text{ g}}{70 \text{ tanaman}} = 5,7 \text{ g}$$

$$2.2 \text{ Dosis } 80 \% = 89,6 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1} = \frac{100}{36} \times 89,6 \text{ kg} = 249 \text{ kg SP36 ha}^{-1}$$

$$\text{Kebutuhan SP36 tiap petak} = \frac{12,6 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 249 \text{ kg} = 0,3 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan SP36 tiap tanaman} = \frac{300 \text{ g}}{70 \text{ tanaman}} = 4,3 \text{ g}$$

$$2.3 \text{ Dosis } 60 \% = 67,2 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1} = \frac{100}{36} \times 67,2 \text{ kg} = 186,6 \text{ kg SP36 ha}^{-1}$$

$$\text{Kebutuhan SP36 tiap petak} = \frac{12,6 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 186,6 \text{ kg} = 0,23 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan SP36 tiap tanaman} = \frac{230 \text{ g}}{70 \text{ tanaman}} = 3,3 \text{ g}$$

3. Jumlah Kebutuhan Pupuk KCl

$$3.1 \text{ Dosis } 100 \% = 75 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1} = \frac{100}{60} \times 75 \text{ kg} = 125 \text{ kg KCL ha}^{-1}$$

$$\text{Kebutuhan KCl tiap petak} = \frac{12,6 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 125 \text{ kg} = 0,16 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan KCl tiap tanaman} = \frac{160 \text{ g}}{70 \text{ tanaman}} = 2,3 \text{ g}$$

$$3.2 \text{ Dosis } 80 \% = 60 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1} = \frac{100}{60} \times 60 \text{ kg} = 100 \text{ kg KCL ha}^{-1}$$

$$\text{Kebutuhan KCl tiap petak} = \frac{12,6 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 100 \text{ kg} = 0,13 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan KCl tiap tanaman} = \frac{130 \text{ g}}{70 \text{ tanaman}} = 1,8 \text{ g}$$

$$3.3 \text{ Dosis } 60 \% = 45 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1} = \frac{100}{60} \times 45 \text{ kg} = 75 \text{ kg KCL ha}^{-1}$$

$$\text{Kebutuhan KCl tiap petak} = \frac{12,6 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 75 \text{ kg} = 0,1 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan KCl tiap tanaman} = \frac{119 \text{ g}}{70 \text{ tanaman}} = 1,4 \text{ g}$$

Lampiran 6. Tabel Analisis tanah sebelum tanam



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
 Jalan Veteran Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623, 566290
Fax : 0341 - 564333, 560011
e-mail : soilub@ub.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan : Nama, Gelar Jabatan dan Alamat

Nomor : 250 / UN.10.4 / T / PG - KT / 2015

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

a.n. : Rahmat AK
 Alamat : FP - UB Kediri
 Lokasi tanah : Nggurah - Kediri

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH	1:1	C.organik	N.Total	C/N	Bahan Organik %	P.Brays1 mg kg-1	K
			KCl 1N						NH4OAC 1N pH:7 me/100g
TNH 646	TANAH	5,6	5,2	0,06	10	1,02	65,31	0,43	




Prof. Dr. Ir. Saenal Kusuma, SU
 NIP. 19540501 198103 1 006



Ketua Lab. Kimia Tanah
 Prof. Dr. Ir. Syekh Fani, MS
 NIP. 19480723 197802 1 001

Lampiran 7. Tabel Analisis tanah 2 minggu setelah pembenaman Orok-orok


KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
 Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
 Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
 website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
 Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
 JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
 Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

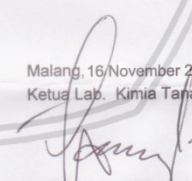
Nomor : 369 / UN10.4 / T PG / 2015

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH
 a.n. : Rahmad A.K
 Alamat : BP,FP - UB
 Lokasi tanah : Desa Bangkok,Kec.Gurah - Kab.Kediri

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	kode	C. organik	Bahan Organik
TNH 264	0 A 1	0,58	1,00
TNH 265	0 A 2		1,14
TNH 266	0 A 3		1,05
TNH 267	1 A 1		1,28
TNH 268	1 A 2		1,28
TNH 269	1 A 3	0,74	1,28
TNH 270	2 A 1	0,82	1,42
TNH 271	2 A 2	0,98	1,70
TNH 272	2 A 3	0,90	1,56


 a.n. Dekan
 Ketua Jurusan
 Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
 NIP 19540501 198103 1 006

Malang, 16 November 2015
 Ketua Lab. Kimia Tanah

 Prof. Dr. Ir. Syekhfani, MS
 NIP 19480723 197802 1 001

Lampiran 8. Tabel Analisis tanah akhir

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
 Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
 Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
 website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
 Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
 JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
 Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : 394 / UN10.4 / T PG / 2015

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH
 a.n. : Rahmad A.K
 Alamat : BP,FP - UB
 Lokasi Tanah : Desa Bangkit, Kec. Gurah - Kab. Kediri

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	P.Brays	K NH4OAC1N pH:7
	%			%	mg kg-1	me/100g
TNH 313	C 0 A	0,58	1,00	6	0,74	92,97	0,28
TNH 314	C 0 A	0,66	1,14	6	0,78	79,05	0,40
TNH 315	C 0 A	0,61	1,05	6	0,83	77,60	0,28
TNH 316	C 1 A	0,74	1,05	6	0,83	91,44	0,40
TNH 317	C 1 A	0,74	1,05	7	0,99	90,48	0,29
TNH 318	C 1 A	0,74	1,05	8	1,12	86,33	0,45
TNH 319	C 2 A	0,8	1,1	8	1,31	95,77	0,37
TNH 320	C 2 A	0,98	1,1	8	1,41	80,22	0,41
TNH 321	C 2 A	0,80	1,56	8	1,59	75,01	0,41

a.n. Dekan,
Ketua Jurusan,

Prof.Dr.Ir.Zaenal Kusuma,SU
NIP 19540501 198103 1 006

Malang, 28 Desember 2015
Ketua Lab. Kimia Tanah

Prof.Dr.Ir.Syekhfani,MS
NIP 19480723 197802 1 001

C:Dokumen/hasil analisis/Mrt.16/xls

Lampiran 9. Analisis ragam tinggi tanaman pada berbagai umur pengamatan

Tabel 9a. Analisis ragam tinggi tanaman pengamatan 14 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	0,99	0,50	0,28	3,63	
Perlakuan	8	12,68	1,59	0,88	2,59	
C	2	5,93	2,96	1,65	3,63	tn
A	2	2,40	1,20	0,67	3,63	tn
C x A	4	4,35	1,09	0,61	3,01	tn
Galat	16	28,67	1,79			
Total	26	42,35				

KK = 25,68%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Tabel 9b. Analisis ragam tinggi tanaman pengamatan 28 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	6,33	3,16	0,86	3,63	
Perlakuan	8	12,27	1,78	0,48	2,59	
C	2	0,53	0,26	0,07	3,63	tn
A	2	5,42	2,71	0,73	3,63	tn
C x A	4	8,33	0,8	0,56	3,01	tn
Galat	16	5,03	0,69			
Total	26	7,63				

KK = 20,95%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Tabel 9c. Analisis ragam tinggi tanaman pengamatan 42 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	23,51	11,76	0,89	3,63	
Perlakuan	8	74,41	9,30	0,71	2,59	
C	2	17,22	8,61	0,65	3,63	tn
A	2	10,39	5,19	0,39	3,63	tn
C x A	4	46,80	11,70	0,89	3,01	tn
Galat	16	210,84	13,18			
Total	26	308,76				

KK = 17,40%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Tabel 9d. Analisis ragam tinggi tanaman pengamatan 56 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	112,21	56,10	0,83	3,63	
Perlakuan	8	518,53	64,82	0,96	2,59	
C	2	116,10	58,05	0,86	3,63	tn
A	2	13,74	6,87	0,10	3,63	tn
C x A	4	388,70	97,17	1,43	3,01	tn
Galat	16	1084,56	67,79			
Total	26	1715,31				

KK = 16,81%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Lampiran 10. Analisis ragam jumlah daun pada berbagai umur pengamatan

Tabel 10a. Analisis ragam jumlah daun pengamatan 14 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	0,30	0,15	0,43	3,63	
Perlakuan	8	2,03	0,25	0,71	2,59	
C	2	0,40	0,20	0,57	3,63	tn
A	2	0,11	0,05	0,15	3,63	tn
C x A	4	1,52	0,38	1,07	3,01	tn
Galat	16	5,70	0,36			
Total	26	8,03				

KK = 16,84%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Tabel 10b. Analisis ragam jumlah daun pengamatan 28 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	1,56	0,78	1,63	3,63	
Perlakuan	8	3,78	0,47	0,99	2,59	
C	2	0,40	0,20	0,41	3,63	tn
A	2	1,80	0,90	1,89	3,63	tn
C x A	4	1,58	0,40	0,83	3,01	tn
Galat	16	7,63	0,48			
Total	26	12,96				

KK = 12,03%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Tabel 10c. Analisis ragam jumlah daun pengamatan 42 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	8,45	4,23	0,86	3,63	
Perlakuan	8	29,49	3,69	0,75	2,59	
C	2	9,74	4,87	1,00	3,63	tn
A	2	9,44	4,72	0,97	3,63	tn
C x A	4	10,31	2,58	0,53	3,01	tn
Galat	16	78,21	4,89			
Total	26	116,16				

KK = 16,24%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Tabel 10d. Analisis ragam jumlah daun pengamatan 56 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	48,67	24,33	1,66	3,63	
Perlakuan	8	340,42	42,55	2,90	2,59	
C	2	106,52	53,26	3,630	3,634	tn
A	2	185,89	93,95	6,40	3,63	*
C x A	4	40,01	11,50	0,78	3,01	tn
Galat	16	235,75	14,67			
Total	26	620,83				

KK = 13,29%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata ; * = berbeda nyata pada taraf 5%

Lampiran 11. Analisis ragam luas daun pada berbagai umur pengamatan

Tabel 11a. Analisis ragam luas daun pengamatan 14 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	0,01	0,01	0,00	3,63	
Perlakuan	8	212,93	26,62	1,54	2,59	
C	2	122,28	61,14	3,53	3,63	tn
A	2	34,91	17,45	1,01	3,63	tn
C x A	4	55,74	13,93	0,81	3,01	tn
Galat	16	276,93	17,31			
Total	26	489,88				

KK = 26,09%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Tabel 11b. Analisis ragam luas daun pengamatan 28 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	1890,88	945,44	0,36	3,63	
Perlakuan	8	27999,21	3499,90	1,34	2,59	
C	2	3052,01	1526,01	0,58	3,63	tn
A	2	1257,10	628,55	0,24	3,63	tn
C x A	4	23690,09	5922,52	2,26	3,01	tn
Galat	16	41881,00	2617,56			
Total	26	71771,09				

KK = 28,03%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Tabel 11c. Analisis ragam luas daun pengamatan 42 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	13686,38	6843,19	0,13	3,63	
Perlakuan	8	2427071,01	303383,88	5,58	2,59	
C	2	1411242,77	705621,38	12,99	3,63	*
A	2	905193,71	452596,85	8,33	3,63	*
C x A	4	110134,54	27658,63	0,51	3,01	tn
Galat	16	869167,54	54329,22			
Total	26	3310024,99				

KK = 21,72%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata ; * = berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 11d. Analisis ragam luas daun pengamatan 56 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	478680,12	239340,06	3,02	3,63	
Perlakuan	8	3399630,69	424953,84	5,37	2,59	
C	2	893580,32	446790,16	5,64	3,63	*
A	2	2038697,77	1019348,88	12,87	3,63	*
C x A	4	467352,60	116838,15	1,48	3,01	tn
Galat	16	1266890,45	79180,65			
Total	26	5145201,26				

KK = 12,94%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata ; * = berbeda nyata pada taraf 5%

Lampiran 12. Analisis ragam bobot kering total tanaman pada berbagai umur pengamatan

Tabel 12a. Analisis ragam bobot kering total tanaman pengamatan 14 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	0,00	0,00	0,01	3,63	
Perlakuan	8	0,08	0,01	1,18	2,59	
C	2	0,03	0,01	1,62	3,63	tn
A	2	0,01	0,00	0,54	3,63	tn
C x A	4	0,04	0,01	1,29	3,01	tn
Galat	16	0,13	0,01			
Total	26	0,21				

KK = 26,17%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Tabel 12b. Analisis ragam bobot kering total tanaman pengamatan 28 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	2,20	1,10	0,92	3,63	
Perlakuan	8	1,32	1,79	1,50	2,59	
C	2	2,80	1,40	1,17	3,63	tn
A	2	2,28	1,14	0,95	3,63	tn
C x A	4	9,24	3,1	1,94	3,01	tn
Galat	16	1,10	1,19			
Total	26	3,62				

KK = 27,27%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Tabel 12c. Analisis ragam bobot kering total tanaman pengamatan 42 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	27,98	13,99	0,21	3,63	
Perlakuan	8	3954,65	494,33	7,56	2,59	
C	2	2208,15	1104,07	16,89	3,63	*
A	2	858,93	429,47	6,57	3,63	*
C x A	4	887,57	221,89	3,39	3,01	*
Galat	16	1046,02	65,38			
Total	26	5028,65				

KK = 18,63%

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 12d. Analisis ragam bobot kering total tanaman pengamatan 56 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	1272,58	636,29	2,19	3,63	
Perlakuan	8	5203,97	650,50	2,24	2,59	
C	2	684,87	342,44	1,18	3,63	tn
A	2	3009,89	1504,95	5,19	3,63	*
C x A	4	1509,20	377,30	1,30	3,01	tn
Galat	16	4640,27	290,02			
Total	26	11116,82				

KK = 19,98%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata ; * = berbeda nyata pada taraf 5%

Lampiran 13. Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman pada berbagai umur pengamatan

Tabel 13a. Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman pengamatan 14 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	0,00000000006	0,00000000003	0,01	3,63	
Perlakuan	8	0,00000002359	0,00000000295	1,18	2,59	
C	2	0,00000000809	0,00000000404	1,62	3,63	tn
A	2	0,0000000026	0,00000000134	0,54	3,63	tn
C x A	4	0,000000012	0,0000000321	1,29	3,01	tn
Galat	16	0,000000039	0,0000000249			
Total	26	0,00000006349				

KK = 26,17%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Tabel 13b. Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman pengamatan 28 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	0,000000067895	0,000000033947	0,92	3,63	
Perlakuan	8	0,000000442513	0,00000055314	1,50	2,59	
C	2	0,000000085363	0,00000042682	1,15	3,63	tn
A	2	0,000000071047	0,00000035524	0,96	3,63	tn
C x A	4	0,000000286103	0,00000071526	1,94	3,01	tn
Galat	16	0,00000591314	0,00000036957			
Total	26	0,00001101722				

KK = 27,46%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Tabel 13c. Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman pengamatan 42 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	0,00000846474	0,00000423237	0,21	3,63	
Perlakuan	8	0,00121480506	0,00015185063	7,47	2,59	
C	2	0,00067938291	0,00033969145	16,72	3,63	*
A	2	0,00026411558	0,00013205779	6,50	3,63	*
C x A	4	0,00027130657	0,00006782664	3,34	3,01	*
Galat	16	0,00032515163	0,00002032198			
Total	26	0,00154842142				

KK = 18,81%

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 13d. Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman pengamatan 56 hst

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	0,00038638224	0,00019319112	2,16	3,63	
Perlakuan	8	0,00146637437	0,00018329680	2,05	2,59	
C	2	0,00016721834	0,00008360917	0,94	3,63	tn
A	2	0,00087270497	0,00043635249	4,88	3,63	*
C x A	4	0,00042545105	0,00010661276	1,19	3,01	tn
Galat	16	0,00143071501	0,00008941969			
Total	26	0,003283471				

KK = 20,71%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata ; * = berbeda nyata pada taraf 5%

Lampiran 14. Analisis ragam Panen

Tabel 14a. Analisis ragam jumlah polong tanaman⁻¹

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	11,35	5,68	3,80	3,63	
Perlakuan	8	23,28	2,91	1,95	2,59	
C	2	11,60	5,80	3,88	3,63	*
A	2	11,39	5,70	3,81	3,63	*
C x A	4	0,29	0,07	0,05	3,01	tn
Galat	16	23,92	1,50			
Total	26	58,56				

KK = 7,02%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata ; * = berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 14b. Analisis ragam diameter polong

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	0,0092	0,0046	1,61	3,63	
Perlakuan	8	0,0080	0,0010	0,35	2,59	
C	2	0,0021	0,0011	0,37	3,63	tn
A	2	0,0053	0,0027	0,93	3,63	tn
C x A	4	0,0005	0,0001	0,04	3,01	tn
Galat	16	0,0456	0,0029			
Total	26	0,0628				

KK = 3,19%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Tabel 14c. Analisis ragam bobot segar polong tanaman⁻¹

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	7,06	3,53	1,67	3,63	
Perlakuan	8	19,82	2,48	1,18	2,59	
C	2	13,200	6,60	3,13	3,63	tn
A	2	6,528	3,16	1,50	3,63	tn
C x A	4	0,297	0,07	0,04	3,01	tn
Galat	16	3,72	2,11			
Total	26	6,60				

KK = 8,10%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

Tabel 14d. Analisis ragam bobot polong ha⁻¹

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Notasi
Ulangan	2	0,33	0,17	1,06	3,63	
Perlakuan	8	2,94	0,37	2,36	2,59	
C	2	0,960	0,48	3,09	3,63	tn
A	2	1,613	0,81	5,19	3,63	*
C x A	4	0,364	0,09	0,59	3,01	tn
Galat	16	2,49	0,16			
Total	26	5,75				

KK = 11,88%

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata ; * = berbeda nyata pada taraf 5%

Lampiran 15. Lahan Percobaan



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)

Keterangan : (a) lahan yang sudah diolah, (b) tanaman orok-orok umur 14 HST, (c) pembenaman orok-orok, (d) tanaman okra umur 14 HST, (e) tanaman okra umur 28 HST, (f) tanaman okra umur 42 HST, (g) tanaman okra umur 56 HST.

Lampiran 16. Tanaman Okra Pada Setiap Perlakuan



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Keterangan : (a) tanaman okra pada perlakuan C0A1, (b) tanaman okra pada perlakuan C0A2, (c) tanaman pada okra perlakuan C0A3, (d) tanaman okra pada perlakuan C1A1, (e) tanaman pada okra perlakuan C1A2, (f) tanaman okra pada perlakuan C1A3.

Lampiran 16. Tanaman Okra Pada Setiap Perlakuan



(g)



(h)

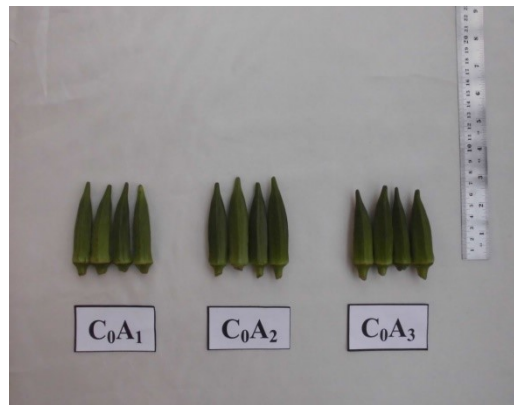


(i)

Keterangan : (g) tanaman okra pada perlakuan C2A1, (h) tanaman okra pada perlakuan C2A2, (i) tanaman okra pada perlakuan C2A3

Lampiran 17. Contoh Panen Polong Okra per Perlakuan

(a)



(b)



(c)



(d)

Keterangan : (a) panen polong okra di lahan, (b) contoh panen polong okra perlakuan C0A1, C0A2, dan C0A3, (c) contoh panen polong okra perlakuan C1A1, C1A2, dan C1A3, (d) contoh panen polong okra perlakuan C2A1, C2A2, dan C2A3